ANATOMIA
ET
CONTEMPLATIO
Nonnullorum Naturæ inviſibilium Secretorum
Comprehenſorum
EPISTOLIS
Quibuſdam
SCRIPTIS
AD
Illuſtre Inclytæ Societatis Regiæ Londinenſis Collegium;
AB
ANTONIO DE LEEUWENHOECK
Ejuſdem Societatis Regiæ membro.



LUGD. BATAVORUM,
Apud CORNELIUM BOUTESTEYN,
cIↃ IↃ c Lxxxv.

Inclytæ Societatis Regiæ Londinensis

VIRI ILLUSTRES,

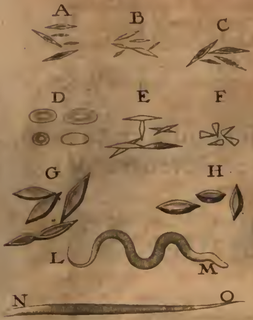
Magnifici atque Excellentissimi &c. &c.

D. D. omni observantiæ cultu mihi prosequendi ac devenerandi,

Ultimas meas ad V. V. D. D. misi die 25. *Iulij Anno* 1684.

Non nemo nostræ civitatis Vir præclarus frequenter me hortatus est, ut instituerem examen nonnullorum salium; ejus tamen desiderio atque voluntati non mihi licuit hactenus satisfacere; tum quòd multiplicem res ea requirit laborem, tum quod illum, quem jam antea ei rei impenderam, non bene successisse deprehendi: Et præterea quod in ejusmodi, quales institui, circa salia observationibus, aëris calor ac frigus variam in salibus figurarum mutationem parere possunt. Excogitavi ideo aliam, diversam ab ea quam antea adhibui, salia examinandi methodum, quæ tamen nec ipsa mihi æque bene successit in omnibus salium generibus.

n°:1



Acetum Vini, cujus integrum dolium annuatim pro familia mea comparo, & totum per annum ſervo, poſtquam jam tres circiter menſes in cella habuiſſem, tantam aciditatẽ contraxerat, ut omnia aceta, quæ antea habueram, longè acore ſuo ſuperaret. Hujus portionem aliquam quoties per paucas horas repoſueram ad aërẽ, longè plurima corpuſcula, quæ ſalem aceti appellare ſoleo, oculis meis obverſabantur, ſicut N°. 1. Fig. A. propoſui, quæ utrinque in acutum terminabantur, multis in medio erat figura oblonga ac brunnea: alia ejuſdem figuræ inſtar cryſtalli ſplendebant ſicut, Fig. B. oſtendit, quæ & numero plurima erant. Alia corpuſcula erant oblonga & brunnea, in cujus colore brunneo lux quædam clara apparebat, ſicut Fig. C. demonſtrat. Ab alia parte apparebant figuræ ovales, ſed eæ paucæ quidem, quarum quædam lucem ovalis figuræ repræſentabant, ſicut Fig. D. docet. Inter enumeratas Figuras, ABD. ſæpe videbar mihi videre

dere multas cavitate aliqua præditas, quasi formam alicujus navigii intueremur, & interdum talis mihi apparuit, quam primæ figuræ esse dixi, cujus unum dimidium brunneum, alterum verò perquam transllucidum erat: interdum etiam corpuscula sibi invicem incumbebant, sicut in Fig E. demonstravi. Occurrebant interdum corpuscula quædam, quæ dimidium tantum efficiebant figurarum AB. aut C. sicut figur. F. docet. Multa omnium dictarum figurarum corpuscula erant longè minima, ut sua parvitate planè visum effugerent. Hæc enumerata corpuscula, quæ sal aceti aut vini voco, reperiebantur in aceto in tanta copia, ut aliquot millena conficerent, quem numerum detexi in parva guttula aceti, & præterea indicibilem numerum parvorum globulorum, quos judicabam ea constare magnitudine, ut sex illorum unius globuli sanguinis magnitudinem efficerent. Præter hunc numerum adhuc longè majorem alium numerum observavi minorum globulorum: ultimum genus tam erat exiguum ut 36. illorum unum sanguinis globulum constituerent: ut verbo rem absolvam, incredibile videbatur ac imperceptibile, tantam multitudinem particularum posse contineri in tam parva quantitate humidi, præcipuè limpidi, quale acetum est. Omnes hactenus enumeratas partes, quas voco sal aceti, statuo acutas pungentesque illas esse partes quę linguę sensum illum seu saporem inducunt, quem acidum vocamus. Et quamvis has partes per vulgare microscopium hujus esse magnitudinis deprehenderim, non tamen dubitabam, quin essent longè minores, quam sunt omnium minimæ hic expressæ, & quod hæ tam magnę quam parvæ figurę ex magno solum numero minorum particularum, quæ eandem figuram habent, sint conflatæ,

ſicuti mihi ſæpè licuit obſervare, cum aquam marinam aut communem, in qua ſal commune liquatum erat, intueor per microſcopium, quod ex ea prodeunt elegantes, parvæ, ac quadrangulares figuræ adeò exiguæ, ut mille earum myriades magnitudinem arenæ craſſioris ne æquent: quæ ſalis minutæ particulæ, quam primum oculis conſpicio, magnitudine ab omnibus lateribus creſcunt, ſuam tamen elegantem ſuperficiem quadrangularem retinentes ferè Atque hinc concludo & pro rato aſſumo, me nullam particulam acutam in aceto invenire, quæ non componatur ex magno numero ejuſmodi parvarum particularum.

Reſpoſui per octo ferè ſeptimanas vitrum latitudinis duorum digitorum ſupernè & infernè, ex parte repletum aceto, & quidem apertum, in tablino meo: & hoc præterlapſo tempore deprehendi in ſuperficie ejus natantes infinitas particulas ſalis, quas contemplatus potis eram clare percipere id, quod hactenus mihi non licuerat deprehendere, ſcilic. figuras has ſalinas cavitate donatas eſſe. Nam tam clarè patebant eæ oculis meis in multis ſalis partibus, ac ſi hi nudi in cavitatem lintris ſeu navigii incidiſſent; Temporis quippe progreſſu in craſſitie creverant: nonnullas earum depingi curavi, quæ cavitate ſua oculos feriebant, ſicut Fig. G. G. oſtendit, nec non aliquas, quæ ex parte à latere viſui patebant, ubi ſimiliter pars cavitatis earum conſpici poterat, ſicut Fig. H. Anguillulam quoque adultam ac vivam, quarum magnus numerus in aceto erat, depingi operam dedi, ſicut Fig. L. M. ut & aliam adultam mortuam, à me interfectam, ut diſtinctius à pictore agnoſceretur, ſicut Fig. N. O. exhibet, ea intentione, partim ut parvitas particularum ſalinarum in aceto contentarum cum magnitudine

ne anguillularum cogitando conferri & percipi possit (tenendum prius enarratas figuras & anguillulas vulgari tantum microscopio esse observatas, & longe plures particulas salinas in aceto contineri à me detectas, quæ vulgari illo microscopio nullo modo detegebantur) partim ut confutarem errorem animis multorum hominum insidentem, qui aciditatem aceti deducunt ex solo punctionis sensu harum anguillarum, quam cauda sua acutâ imprimere creduntur linguæ nostræ, quòd tamen erroneum est. Si enim supponeremus hoc verum esse, sequeretur multa aceta debere esse insipida, quoniam destituuntur ejusmodi anguillulis, & hyberno tempore, quo moriuntur anguillulæ, omne acetum futurum insipidum, sicut antea jam sæpè à me dictum est.

Ulterius aggressus etiam sum perlustrare acetum, in quo cancrorum lapides erant soluti, idque ideò, quia hi vulgo dicuntur absorbere omnem aciditatem aceti, credebamque, si verum hoc esset, fore ut supra recensitæ particulæ acutæ necessariò accepturæ essent alias figuras, aut majores aut molliores flexilioresque, quibus linguam nostram pungere non valerent, nec eidem motum illum imprimere, quem saporem acidum vocamus. Accepi igitur diversa vitra nova, quibus indidi lapides cancrorum prius contritos in parvula tantum fragmenta, ne pulverisatorum arena me impediret, & deprehendi omnes oblongas figurulas antè memoratas in acutum desinentes, quæ textorum radiolis assimilari possent, mutatas esse, & induisse alias figuras, quarum basis ex oblongo quadrangularis erat, in pyramidem adscendens, quasi adamantes angulosos ac politos aspiceremus, sicut N°. 2. Fig. P. ostendit. Aliarum & paucarum basis erat quadrata

n:2



quadrata ſicut Fig. Q. in aliis etiam paucis baſis erat quadrilatera inordinatè, ſicut Fig. R. quas ultimas duas figuras judicabam ex defectu ſufficientis materiæ ad omnia latera non ritè fuiſſe conflatas, & ſic per accidens emerſiſſe. Nota. *Magnitudo harum particularum non eſt conferenda cum particulis ſalis in ſimplici aceto contentis, & antea memoratis, quia hæ ſalis particulæ microſcopio depictæ ſunt longe amplius augente, illo, quò priores ſunt efformatæ ac detectæ, & nullo alias modo licebat mihi ſchematiſmum illarum detegere.* Hic numerus particularum ſalinarum erat ingens, utpote qui ſecundum rudem meum calculum ſeu ſupputationem plures quam ſexies mille particulas magnitudine unius parvæ guttulæ, quæ æquabat duo hordei grana, conficeret, & quod me præcipue in admirationem rapiebat, omnes ferè hæ particulæ ejuſdem erant magnitudinis, quale quid nunquam obſervaveram in aliis ſalium generibus. Effudi etiam acetum, quod lapides cancrorum continebat, eo tempore quo adhuc effervеſcentia fiebat, & multæ bullulæ emittebantur, atque in eo aceto deprehendi infinitum particularum ſalinarum numerum, quarum imum erat quadrangulare, ſicut antea dictum: neque licebat tamen obſervare aliquas ejuſmodi particularum ſalinarum, quales antea propoſui in aceto contineri in magna copia, antequam cancrorum lapides injecti fuerant. Finita effervеſcentia ac ceſſantibus maximam partem bullulis, aceti hujus fortè tertiam partem ejus, quantum

tum digitale unum netricis capit, hausi ore, quò innotesceret mihi sapor, & nullam quitus sum deprehendere omninò aciditatem, sed quendam amaricantem saporem, qui mihi nauseam & fere vomitum creabat. Immersi etiam in acetum frustula cretæ albæ, & deprehendi cretæ particulas in aceto æquè magnam effervescentiam cum bullulis excitare, ac si lapides cancrorum fuissent immersi, nec non acutas aceti partes procreare parem numerum particularum salinarum illi, quem in lapid. cancrorum me observasse antea dictum est, ac simul saporem omnem acidum prorsus evanuisse.

Hæc experimenta confirmarunt meam sententiam quam hactenus foveram circa salinas particulas: Scilicet ex pluribus, subtilibus & acutis particulis salinis in multis liquoribus existentibus, cum subeunt ventriculum nostrum, & ibi coagulantur, nullas aut paucas admodum in massam hinc sanguineam, aut alias corporis nostri partes tendere ac ablegari. Nam si verum foret, aliquas partes salinas in vino vel aceto contentas in ventriculo non concentrari ac figi, aut figuram suam non mutare, tum mihi firmiter persuaderem, illas in nostro sanguine vasisque ejus intolerabiles punctiones & dolores producturas, imò necem allaturas: nec non, si verum hoc esset, licuisse mihi aliquo tempore illas observare in sudore, sanguine aut urina, quod factum haud est: idque eo magis, quod particulæ salinæ in aceto & vino contentæ aëre spirante humido non tantum coguntur & augentur, sed & quod nunquam observaveram dictas salinas partes, semel iterum coactas, aut magnitudine, quæ notari posset, auctas, quacunque etiam in aëris constitutione, humida aut frigida, in aqueam rursus materiam transiisse, sed

rigidiores factas nostro sale communi, quòd liquescit vel cum levissimo humido & frigido aëre in aqueam materiam. Existimo etiam commemoratis salibus vini & aceti in stomacho non refractis & mutatis famosos potatores vini, & urinam & fæces alvi reddituros esse odorem vini redolentes; quamvis negare nolim reperiti homines, quorum ventriculis & intestinis transmutandi talis vis desit, quæ particulis aceti salinis aliam figuram inducere possit, quibus tamen & vinum & acetum valde noxium existit; mihi quotidianus aceti usus nunquam nocuit, nec quicquam incommodi inde, sicut puto, corpus meum contraxit. Quoties verò vesperi una vini pinta (uncias viginti continet) fruor, statim per noctem me affligit febris (si febrim licet vocare motum cordis & pulsus ordinario fortiorem) & imprimis quando vinum est dulce & generosum: Cujus rei causam hanc esse puto, quod multæ particulæ dulces in vino existentes, calore & aqua attenuatæ in sanguinem una migrent meum, huncque aliquo modo incrassent, unde circulatio ejus retardata cordi vehementioris & celerioris pulsationis causa fit, qua de re prolixius antehac egi. Non tamen talis natura est nostri salis communis aliorumque salium. Quippe pauxilli nostri salis communis inditi aquæ quodlibet granulum in myriadas partium dividitur, repræsentantium tamen elegantem quadrangularem figuram. Sed si multum salis liquatur in aqua, & aquæ pars evaporetur; tum sal coibit iterum in majora frusta sive partes & coagulabitur. Et memini sicut antea proposui, me videre in nostro sale communi partes, quæ amplius quam mille myriadibus minores sunt grano arenæ, retinentes tamen suæ figuræ elegantis, ac quadrangularis. Neque hæ omnium minimæ

nimæ particulæ ſalinæ ex ventriculo noſtro vel inteſtinis in ſanguinem aliasque corporis partes transferri poſſunt, ut puto, niſi una harum minutiarum ſeu atomorum ſalinarum iterum in innumerabiles minimas alias dividatur. Quinimo perſuaſus ſum, etiamſi videam particulam ſalinam magnitudine non niſi $\frac{1}{10000000000}$ partem arenulæ majoris repræſentantem, ſi hæc iterum dividatur in mille myriadas particularum, quamlibet particulam fore eleganter quadratam. Mirum hoc videbitur multis: ſed revocemus in mentem animalcula, quæ in aquis vulgaribus & noſtris excrementis reperiuntur, quæque ne quidem $\frac{1}{10000000000}$ partem unius granuli arenæ majuſculæ conſtituunt, quæ tamen & cute ſunt donata, & forte etiam ſquammis, pedibus, pinnis ad natandum aptis, & ore, inteſtinis, venis, muſculis, tendinibus, viſceribus omnibus, quibus aliquod grande animal inſtructum eſſe ſolet. Dividamus tantum mente totum corpus minimæ hujus creaturæ, tum nec miræ nobis videbuntur hæ ſalinæ particulæ, nec dubitandi anſa dabitur haſce eſſe illas particulas, quas in ſanguine humano obſervaſſe me profeſſus ſum, ſed jam iterum congregatas, poſtquam ſanguis per aliquod tempus extravaſatus fuit. Cum nuper occuparer in contemplando humore oculorum hominis cryſtallino, oblatæ ſunt mihi multæ particulæ ſalinæ minimæ, figura ſalis communis præditæ: nec dubito quin tanta copia particularum ſalinarum diſperſa ſit per noſtrum corpus, ut quilibet ſanguinis globulus multis particulis ſalinis ſit inſtructus.

Aſſertio hujuſcemodi particularum ſalinarum in quolibet ſanguinis globulo à nobis factà multis dubio procul

admirationem pariet: Verum enim verò ut tollamus omne dubium ulteriusque rem confirmemus, statuo non sufficere nobis ad sustentandam nostram vitam, aquam & panem solum, sed homines & bruta quidem magnitudine augeri à tali alimento: Et licet concederemus sub vel in aqua omnem cibum nostrum, quo utimur, latere; illa tamen tantum alimenti non continet, quantum tolerandæ vitæ nostræ sufficit: dicamus nutritionem & augmentum procedere maxima ex parte à pane, tum in promptu nobis erit non tantum affirmare, quodlibet tritici granulum talem alibilem materiam in se continere, ex quâ caro, ossa, pinguedo, pili, ungues &c. componuntur, sed & asserere valemus unumquemlibet minimum globulum (quorum numerus multarum myriadum est) quo constet quodlibet tritici granulum, omnes enarratas in se continere materias, quæ nostrum corpus constituunt. Atque idem hoc similiter dici potest de singulis nostri sanguinis globulis. Sed ut ulterius progrediar, postquam de longe minimis particulis salis sum locutus hactenus, necessarium duco aliquid quoque signare stilo, quod particulas parvas aquæ concernit: idque eo magis, quod haud ita pridem Author quidam tanta cum libertate & persuasione de particulis aquæ locutus est, ut qui contigerit lector, fortè rudis, necesse habeat sibi imaginari ingentes esse serpentulos, qui aquam constituere traduntur: sed si quis, credo, multis hominibus ob oculos ponat tantam parvitatem horum serpentulorum, qua arenam crassiorem in mille partium myriadas divisam longe superant, dubio procul tota res illis videbitur incredibilis, & quæ percipi nequeat: ipse mihi nullo modo imaginari possum partes aquæ serpentis figuram repræsentare. Nam quam

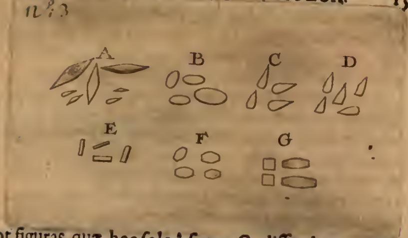
minutis

minutis etiam partibus conſtent, ſemper tamen flexibilitatem ſervant, unde conſequitur figurarum quarumvis capaces eſſe; imprimis ſi premantur ab aëre aut aliis partibus, & quod multis aquæ partibus congregatis, unaquaque peculiarem figuram induat, ut firmius coëant, omnibus tamen vergentibus ad rotunditatem, ſicut antea demonſtravi rerum pinguium partes in ſeſe coaptari. Exemplum eſto: imaginemur nobis magnum numerum veſicarum ovillarum aut ſuillarum, quæ quidem ſint aqua plenæ: Hæ ſuſpenſæ in aëre omnes ſunt rotundæ, conjectæ verò promiſcuè in dolium aliquod, omnes propter flexibilitatem ſuam & gravitatem ita conjunguntur & comprimuntur, ut nullus in dolio vacuus locus relinquatur: Quælibet veſica peculiarem figuram nanciſcetur: maxima tamen ex parte ad rotundam vergentem: ubi ergò cogitaverimus hujuſmodi dolia veſicarum plena agitari ac moveri, neceſſe quoque erit credere, quamlibet veſicam leviſſimo cum motu figuram mutare, prout ſcilicet una levius, altera gravius preſſa fuerit: Idem accidit globulis pinguedinis noſtri corporis, qui motione aut preſſione, quam in corpore excitamus, plerique omnes ob ſuam mollitiem figuram commutant. Idem credo accidere aquæ particulis, quæ leviſſimè quoque commota aqua figuram alterant, quamvis conceperim eas tam exiguas eſſe, ut ſi una arenula diviſa eſſet in mille myriadas partium, & ſi $\frac{1}{1000000000}$ unius particulæ arenæ rurſus divideretur in plures quam mille myriadas partium, ſemper tamen particulas aquæ tam exiguas figuram rotundam & flexilem retenturas, qualem de veſicis & pinguedine antea pronuntiavi.

Non me latet doctrinam, quâ adstruitur aqua constare serpentulis, non esse inventum recentium istorum authorum, sed transsumptam esse ab illustri Renato Descartes, ac proin me non illis, sed celeberrimo Cartesio contradicere, quod concedo verum esse. Sed quia cuivis libere sentire licet, & sententiam suam profiteri ac tueri, in ejusmodi præsertim rebus, in quibus de veritate nondum satis constat, libertatem mihi sumpsi propalandi meam sententiam de parvitate & constitutione particularum aquæ, hac tamen sub conditione, ne quis objectionem viro huic illustri factam in malam partem interpretetur.

Cogitare postea cœpi de vino, ac denuo examini subjeci meum vinum, quod valdè excellens, & incundissimus erat, quodque in Gallia ob saporis gratiam novo nomine dicitur *vin de Damoiselle*, quamvis tantum vinum sit Aurelianense, quod devehitur per fluvium Ligerim ad emporium *Nantes*. In eo deprehendi multas elegantissimas & accuratas figuras diversæ magnitudinis, multasque summæ exilitatis, quas vocabo hoc loco sal vini. Multæ harum figurarum positura sua conveniebant cum particulis salinis, quas antea in aceto probavi esse. In nonnullis harum figurarum non tantum videre licuit cavitatem aliquam, sed & quædam crassitie adeò creverant (quia vinum detectum reliqueram per 24. horas in tablino meo) ut planè particulis aceti crassis supra demonstratis æquales essent, sicut hic N°. 3. Fig. A. ostendit. Occurrebant mihi etiam figuræ obtusæ sine acutis apicibus, quæ in extremis rotundæ erant, sicut fig. B. docet. Insuper videbam diversas figurulas extremo uno acuminatas, altero rotundas, sicut figur. C. exhibet. Item ali-

quot



quot figuras quæ hoc solo à figura C. differebant, quod extremum illarum unum non rotundum sed planum erat sicut Fig. D. declarat. Item aliquot paucas figurulas, quæ oblongæ erant, quasi quis intueretur oblongam rectangulam figuram, sicut figur. E. depingit. Præterea verò multas figurulas, quârum duo latera longissima aliquatenus rotunda, duo brevissima verò recta erant, ferè accedentes ad figuram dolii cerevisiarii, sicut Fig. F. manifestat. Item aliquot paucas figurulas, quæ perfectum quadratum exhibebant: & alias, item quarum longitudo bis tanta erat ac latitudo, quæ circa breviora latera in acutum terminabantur cum crassitie notabili in medio, respondentes figuræ scaphæ plani fundi, cujus prora & puppis plana est, sicut Fig. G. testatur. Omnibus hisce schematibus, infinito numero in guttula vini unica promiscuè natantibus ac repentibus, perquam jucundum erat oculis usurpare tantam diversitatem adeo elegantium figurarum, usque inter se repentium & per vinum vagantium. Non dubitabam enarratas salinas figuras linguæ nostræ saporem acidum imprimere posse, nisi magna pars particularum

dulcium,

dulcium, in hoc & omni vino contentarum, depressisset & obscurasset eundem: quæ quidem particularum genera è vino tolli nequeunt, nisi valida fermentatione in eo excitata. Hæc enim quam primum in vinis exardescit vel levissima, mox eorum ex parte evanescit dulcedo, & si continuetur, eadem tota sistitur, concentrataque reliqua vini dulcedo gratissima hoc modo in acidissimum acetum degenerat, ac nobis pro vino acetum reponit. Hoc phænomeno impulsus ac confirmatus vini gratos sapores deduco ex partibus ejus nec nimis dulcibus, nec nimis acutis, ubi una alteram nec superat nec superatur ab altera, quo quidem modo temperata & quasi harmoniam quandam particularum nacta vina, linguam nostram ac palatum sapore tali imbuent, quem gratum solemus nuncupare. Atque hoc nos quotidie docet experientia, quando ipsi miscemus diversas res, quæ per se solæ usurpatæ vel nimis dulces, vel pingues aut acidæ forent. Ex omnibus unum denarrabo tantum exemplum: bulliat super igne butyrum cum aceto vel acutissimo, ut misecantur probè, & evadet gratum embamma seu jusculum. Quod attinet dulcedinem sacchari, quod & ipsum sal est, de illa jam antea egi, quod consistat in eo, quod quamvis particulæ sacchari sint acutæ ac angulosæ, eæ tamen facile resolvantur, cum merguntur aqua, & præcipuè calido loco: quod credibile est fieri in ore nostro, ubi in momento non tantum solvuntur uniunturque saliva, sed & flexibilitatem acquirunt talem, qua omnibus aliis in lingua occurrentibus particulis cedunt, ac proinde gratia sua nobis sensum dulcedinis largiuntur Hisce suppositis & per experientiam deductis, perquam facile est deducere diversos vinorum, in eadem etiam vinea provenientium sapores,

ſapores. Quippe non ſolum uva creſcens in montanis Palatinatus ſuperioris ad auſtrum declinantibus partibus dulcioris ſaporis eſſe poteſt, ob æſtum ſolis majorem, nimiam uvæ humiditatem conſumentem, ſed & acutæ vini partes ob pauciores particulas humidas rigiditatem potuerunt eſſe nactæ, & ſic rigidiores factæ: Hinc etiam ratio reddi poteſt, cur vinum per aliquod tempus in aëre relictum non operculatum amittat gratum ſuum ſaporem; nempe hoc fit ideo, quod multæ ejus particulæ ſalinæ in unam maſſam coaluerunt magnam, & una pars ſalina factæ ſunt, quæ diminutio particularum ſalinarum (quæ facta eſt ex coalitu multarum parvarum in paucas grandes) linguam palatumque noſtrum tantopere non demulcent, ac ſi afficeretur magno numero particularum ſalinarum, quamvis longè minorum.

In vino Hiſpanico, quod noſtratibus dicitur Sireeſe Sek, quodque valde excellens erat, obſervavi & deprehendi figuras ſalinas, jam antea in vino Gallico N°. 3. Fig. A. exhibitas: & præterea aliquot alias in longum declinantes in eodem vino, Fig. G. expreſſas. Erant tamen omninò paucæ numero tales figuræ in vino jam dicto, ſi conferantur cum figuris in aceto vel vino Gallico contentis. Non dubitabam, ſi vinum hoc parem cum Gallico habuiſſet tenuitatem, quin plures obſervaturus fuiſſem ſalinas figuras. Videbam etenim multas exiguas particulas in vino ſidentes, quarum figuras mihi non licebat accuratè contemplari, ob craſſam materiam eaſdem obſidentem. Poſtquam tamen per triduum vinum in meo Muſæo non operculatum reliquiſſem, incidi in magnum numerum minimarum partium, quarum quædam ſibi invicem annexæ ſchema efficiebant ramulorum exiccatorum arboris cu-

jusdam; aliæ natabant promiscuè, quam primum vinum commovebatur. Harum ego ab initio nullam agnoscebam figuram, postea tamen accuratius inspiciendo deprehendi illas figuris dotatas esse, & quidem earum ipsarum, de quibus antea jam locutus sum, salinarum particularum. Inter illas erant multæ planæ, & ex parte in rotundum flexæ figurulæ, sed adeo minutæ, ut, quantum oculis meis judicare valebam, crederem mille earum myriadas nequidem unum granum arenæ æquare. Inter has atomos salinas aliquæ mihi offerebantur magnæ ac planæ, nec non & crassæ acutæ, quæ nondum perfectæ erant. Atque hæc contemplatio conceptus meos, quos circa formandas acutas salium atomos foveram, confirmabant, docebantque me, omnes acutas salinas partes tam vini quam aceti, etiam minimas, ab initio fuisse planas tenuesque figurulas, & quatuor illarum angulos incurvari, & sic constituere ejusmodi salinas figuras, quales in aceto & vino demonstravi antehac. Exempli gratia, Vinum Gallicum & Sek dictum mihi offerunt planas tenuesque figurulas, quales N°. 4. Fig. ABCD. & EFGH. exhibent: quia latera unius figuræ rotunditatem, ut & irregularitem, alterius verò planum præ se ferunt, quæ omnia hic in majori forma, quam conspexi, delineabo, ut & positura earum magis pateat, & quod anguli A. & D. incurventur, sicut Fig. IKL. docet, & anguli A. & B. acuti sint, sicut in Fig. IKL. cum J. demonstratum est. Et quod reliquis duobus angulis C. & D. pariter incurvatis, perfecta fiat salina figurula: sed quod planis figurulis brevibus existentibus, duo tantum anguli incurventur & induant figur. Q. aut R. quæ antea inter figuras vini Aurelianensis litera C. & D. sunt indicatæ. Figuras literis IKL. &



& MNOP. demonſtratas tam clarè oculis meis uſurpavi, ac ſi dimidium chartæ ſeu plagulæ folium circa omnes quatuor angulos convolutum in duos angulos acutos redegiſſen, retinendo in medio planitiem: quamvis ejuſmodi chartæ non liceat tribuere figuram tam perfectam, quæ accuratè quadret particulis ſalinis. Nec figuram hanc tantum licebat mihi videre talem, ſed & plenè agnoſcebam cavitatem ejus, quæ non videbatur diſcrepare à dictæ modo chartæ convolutæ cavitate.

Hæc experimenta modo inſtituta anſam mihi dabant cogitandi, annon hæ ſalinæ atomi planæ exiſtentes atque in ore preſſæ mutarent figuram, atque ex corpore plano abirent in corpus duobus acutis angulis efformatum, & quia ſunt cavæ, curvitate ſua angulorum ſenſibiles oris partes pungerent, acutieque ſua lacerarent, ac dolores

causarentur in lingua ac palato, quem nos sensum acidi sive acidum vocamus.

In vase aperto reposui in tablino meo per aliquot dies vinum Mosellanicum, in eoque deprehendi multas natantes salinas figuras, quales & antea in vino, aceto, ac Sek notaveram, hoc tantum cum discrimine, quod in multis non solum observarem cavitatem & crassitiem, sed & in plerisque videre clarè licebat, unamquamque constare ex 7. 8. 9. ad 10. squammis sibi invicem incumbentibus, quas primò rudites delineabam ipse, postea verò perito pictori per microscopium ob oculos ponebam, quas hic N°. 5. Fig. A. propono. Vidi etiam diversas salinas figuras natantes, ex quibus rursus emergebant semi-figurulæ

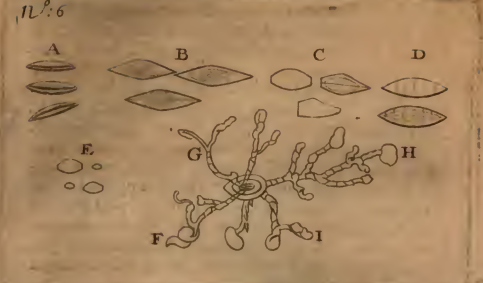
N°. 5



salinæ, sicut Fig. B. ostendit. In vino Aureliansi interdum talis figurula occurrebat mihi, sed non in tanta copia, sicut in vino Mosellanico. Vidi quoque diversas particulas salinas, quas pertransibat seu perforabat alia particula

ticula ſalina ſicut Fig. C. docet. Præterea vidi paucas aliquot planas figurulas, & inter illas nonnullas, quibus latera incurvata aut circumvoluta erant, ſicut Fig. D. oſtendit. In quibus aliæ quoque paucæ erant, quarum breviora latera quaſi gradatim inciſa erant. Sicut figur. E. monſtrat. Offerebantur quoquepaucæ figuræ ſalinæ, quæ tantum dimidium Fig. A. æquabant. Sicut figur. F. exhibet: & aliæ paucæ circa extrema ſua planæ, ſicut Fig. G. docet. Verum, quod maximè mirabar, nullas minimas figurulas obſervare licuit in vino non operculato vaſe repoſito in tablino meo poſt 24. horas: poſt alias verò 24. horas relicto eodem vino, detexi omnium minimas ſalis figurulas, quarum poſituram ob ſummam earum parvitatem cognoſcere haud licebat, cum & materia aliqua vini craſſa eſſent contectæ.

Accepi vinum Rhenanum quod vulgo Hogmer dicitur, quodque erat unius anni, boni ſaporis & generoſum, quod adhuc paululum fermentabatur: in illo per horas tres aperto vaſe repoſito deprehendi figuras ſimiliter ſalinas, quæ utrinque circa extremum in acutum terminabantur, quarumque multæ eminentiam, quaſique dorſum habebant, acſi quis inſpiceret carinæ inverſæ fundum acutum, valde pellucidæ alias exiſtentes, ſicut N°. 6. Fig. A. docet: quale figurarum genus etiam in vino Gallico obſervaveram: poſtquam tamen idem vinum per biduum repoſuiſſem, nonnullas figuras longè majores deprehendi cum diſcrepantibus circumferentiis, quaſdam 2. alias 3. & 4. alias etiam innumerabiles peripherias poſſidentes, tam arctè junctas, ut planè obſcurum quid, quouſque circumferentiæ ſeſe extendebant, repræſentarent: quarum multæ tam erant aſpectu pulchræ, ut nulla mari-



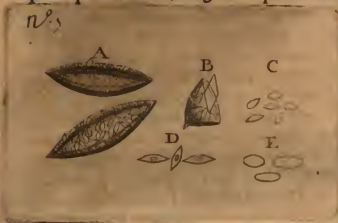
na, sive corallia sive conchylia, etiam pulcherrima, cum illis comparari possint, quas Fig. B. designavi. Inter has figuras deprehendi multas valde pellucidas, carentes visibili circumferentia, exceptis paucis, quæ ex variis minimis figurulis, ejusdem posituræ cum hisce, erant constructæ. Apparebant etiam multæ figuræ, quarum utrumque extremum erat obtusum, una tamen figura altera erat planior aut obtusior: vidi etiam alias, quarum unum solum extremum erat obtusum, quas hic sub fig. C. propono. Alio loco vidi denuo natare in vino salinas figuras, quæ non tantum circumferentiis erant donatæ, sed habebant præterea quoque gradus seu rugas sicut Fig. D. ostendit. Præter dictas figuras apparebat magnus numerus minorum salis figurarum, quarum una altera major erat, instructarum non tantum peripheriis modo dictarum figurarum, sed & sub se comprehendentium plurimas alias

alias figuras, quæ accuratam speciem exhibebant benè fabricati dolii vinarii, aliæ cadi Rhenani, dicti Belgis *Rhÿns-wÿnvoeder*, aliæ dolium longum, quod dicitur *lange toelast* sicut fig. E. demonstrat. Quædam erant tantæ parvitatis, ut non nisi maxima adhibita diligentia agnoscerem, & cum notassem loca, in quibus subtilior vini materia pene exhalaverat, observavi præterea jacentes diversas species ramosarum figurarum, quarum nonnullæ videbantur proficisci ex quadam salina figura; & cum attente contemplatus essem has ramosas figuras, didici illas non nisi ex minimis sibi invicem adnexis figurulis salinis constare, quarum nonnullæ valde inordinatæ erant, extremis suorum ramoruum sæpe amplectentes maximas salium figurulas, sicut hic Fig. FGHI. docet.

Mensis Decembus principio Anni 1684. Vinum Rhenanum nostratibus *Hochmar* dictum, collectum Anno 1678. (si fides adhibenda est vini negotiatoribus nostratibus, hoc vini genus ex Germania transferentibus) examini subjeci, postquam illud, sicut ante dixi de simili vino, tractassem, observavi primò in illo valde paucas salinas particulas: sed cum idem vinum per triduum aut quatriduum non operculatum servassem in Musæo meo, tum incidi in longè plures particulas salinas, in longè tamen minori copia, quam in illo vino antea deprehenderam, qui unius tantum anni erat. Illud ramen maximè arridebat animo meo, quod plerasque majores particulas valdè distinctè, ut putabam, observare poteram, esse conflatas ex multis parvisque salinis particulis: imò credebam, si facultas mihi numerandi fuisset parvas illas particulas salinas, ex quibus magna una componebatur, quod confecturæ sint numerum centenarium: quas particulas,

quoad

quoad potui, N°. 7. Fig. A. expressi. Ulterius verò co-

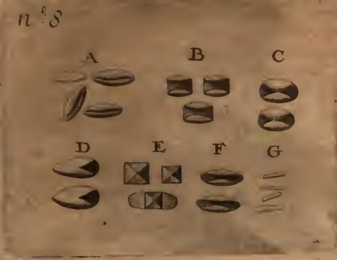


gitando & observando, statui majores salinas particulas primò coactas, & postea alias minores in vino vagantes, quarum magnitudinem agnoscere poteram, majoribus esse appulsas. Nullæ quippe apparebant in vino circa has salinas partes parvæ particulæ, nec quicquam simile sali;cum in cæteris observationibus(quoniam duodecies hæc vina examinavi, dimissis cæteris vinis) partes salinas ejusdem ferè magnitudinis valdè splendentes, juxta jacentibus quamvis multis parvis particulis salinis, deprehendissem. Offendi etiam interdum figurulam salinam quæ tantum dimidium videbatur esse memoratæ unius figurulæ, quæ hic expressa est Fig. B. juxta verò erant multæ parvæ figuræ eximiæ, splendidæ ac pellucidæ, quarum apices tam acuti non erant, quam magnarum figurarum, quas hic Fig. C. repræsentat. Vidi etiam aliquot paucas salis figuras ultimis majores, quarum multæ in medio sui aliam figuram continebant, sicut Fig. D. ostenditur. Ulterius jacebant ibidem quædam paucæ pellucidæ salis figuræ, quarum extrema plana erant, sicut in Fig. E. videre licet. Oblatæ etiam mihi sunt aliquot valdè paucæ figurulæ, repræsentantes ramulos aridos arborum, sicut antea de vino eodem unius anni dictum est: quæ ramosæ

mosæ figurulæ iterum constabant ex junctis minimis salis figurulis. Hæc experimenta docebant me causam, quare vinum Rhenanum dolio conclusum pleno, & obturato benè, non tantum multos duret annos, sine virium jactura, sed & cur saporem suum Rhenanum sive acidiusculum procedente tempore amittat, & mitiorem ac subdulcem acquirat: scilic. quia salis particulæ in vino Rhenano congrediuntur & coagulantur, fundumque petunt partim, partim lateribus doliorum adhærescunt, quas coagulatas partes nos solemus vocare Tartarum vini. Hinc consequitur, quo antiquius est vinum Rhenanum, eo pauciores salis partes illi inesse solere. In vinis Gallicis contrarium occurrit, quorum, sicuti intellexi, salis particulæ in dolio pleno & benè clauso minus concentrantur, præcipue in vinis, quæ Burdegala advehuntur, unde nunquam mitiores aut dulciores evadunt: Vinorum tamen, quæ ab Emporio Nantes asportantur, salia magis congregantur, una tamen etiam illorum dulcedine pereunte.

In vino Rhenano, quod pro Rijncoviensi venditur, quodque gratissimi saporis erat, & provenerat A°. 1683. (postea tamen intellexi fuisse tantum Palatinum vinum) observavi primum valdè paucas salis figuras: reposito tamen illo per 24. horas aperto vase deprehendi plures salis figuras circa utrumque extremum acuminatas sicut N° . 8. Fig. A. adumbrat: quarum multæ obliquam & transversam eminentiam possidebant, alias valde pellucidæ existentes, & præterea tam ingentem & indicibilem numerum salis figurarum ejusdem positurae, ut microscopio illo, quo omnes figuræ hæ tam magnæ apparebant, sicut sunt annotatæ, observari minimè possent. Occurrerunt

D mihi

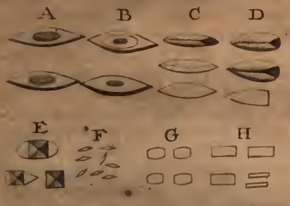


mihi etiam in magna copia ſalis figurulæ, quæ repræſentabant oculis benè fabricata vini dolia, ſed cum attentius inſpexiſſem, deprehendi duo illarum latera eſſe incurvata ſicut Fig. B. oſtendit. Ex his obſervationibus didici ſalis figuras, quas in præcedentibus vinis detexeram, & quas dixeram vini doliis aſſimilari, unius ejuſdemque poſituræ eſſe cum figuris hiſce; & quod illas à latere intorto non aſpexerim, aut quod obſervatio mea tam exquiſita haud fuerat, atque hæc eſt. Præter has, quas vidi, ſalis figuras utrinque aut uno extremo planas, omnes deprehendi ſimiles Figur. C. & D. cum quibus una videbam ſalis figurulas, ſicut Fig. A. exprimit, quarum ambo acuti apices contorti erant ſicut Fig. C. docet. Item vidi alias Figurulas ſalinas, quarum unus tantum angulus intortus erat, ſicut Fig. D. offert; interdum obſervavi quoque ſalis figurulam, cujus baſis quatuor laterum emittebat latera pyramidalia in altum adſcendentia ad ſpeciem adamantis anguloſi ſicut Fig. E. oſtenditur. Hæ figuræ erant numero tam paucæ, ut interdum tantum una aut duæ in guttula vini oblatæ fuerint. Cum hiſce interdum videbam oblongam ſalis figurulam, donatam in medio figurula una, modo dicta,

dicta, quæ hic simul per literam E. demonstrata est. In aliis tamen vinis similiter mihi hæ oblatæ sunt, non tamen judicavi illas annotatu dignas. Sæpè quoque incidi in salis figurulas, quarum anguli seu apices circa contortionem nondum penitus clausi erant, in quarum longitudine sæpè apertura conspiciebatur, sicut Fig. F. docetur. Cum tamen multæ aliæ magis clausæ solam eminentem lituram viderentur habere. Vidi aliquoties salinas figurulas longas & angustas, uti in Fig. G. ostendi: circa quas ultimas cœpi speculari, annon tantum rudimentum essent alicujus futuræ magnæ figuræ, & quod imperfectionis ejus causa consisteret in solo defectu sufficientis materiæ pro illis salis particulis absolvendis. Paucas namque videbam natare in vino; pleræque jacebant in fundo, vino ex parte evaporato. Præter omnes enarratas salis partes detegebam in vini omni genere incomprehensibilem numerum minimarum & mollicularum partium, quibus nullum aliud schema nisi globulorum attribuere poteram; & erat hic numerus tantus, ut cogeret aliquem judicare (exceptis salinis atomis) totum vinum constare ex globulis: quos globulos ego sum persuasus maxima ex parte constituere dulcedinem vini.

Deprompsi pauxillum vini Rhenani, quod nostratibus dicitur *Rijn-hauwer Cavelwijn*, ex pleno cado, quod ferè per totam æstatem fermentatum, & ab aliquot paucis septimanis elutriatum fuerat, retento satis laudabili sapore. Hoc vino in quatuor locis distinctis mei tablini vase aperte reposito, post horam ferè detexi in illo multas salis figuras: sed elapsis 16. horis ferè, deprehendi multas salis figuras crassas admodum, donatas cavitate lintris, sicut antea demonstravi vidisse me in aceto, sicut

hic N°. 9. Fig. A. indicatur. Licebat quoque mihi obser-



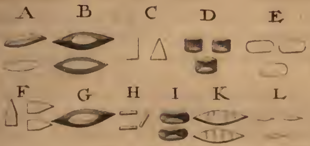
vare diversas salis figuras in centro brunneas & oblongas figurulas exhibentes: quarum diversæ 2. aliæ 3. aliæ 4. peripherias habebant, sicut Fig. B. monstrat: & adhuc alias salis figurulas in centro lineola aut sutura notatas: quædam ejusdem generis erant totæ pellucidæ, sicut hic Fig. C. demonstratur, Videbam etiam diversas salis figuras uno apice instructas, cujus alterum extremum obtusum erat. Causa videbatur esse, quòd tales figurulæ nondum erant absolutæ (sicut antea jam dictum), & cum his ejusmodi figurulas, quæ pellucidæ tantum erant, quas sub litera D. hic apposui. Apparebant mihi etiam paucæ salis quædam figuræ, quales hic sub litera E. sunt allegatæ: Et cum inspicerem partes vini tenuiores, quæ ferè exhalaverant, deprehendebam innumeram copiam salis particularum, quarum pleræque duos angulos acutos habebant.

bant. Hæ verò erant tam exiguæ, ut me cogerent judicare eas minores grano uno ſabuli mille myriadibus eſſe. Vidi quoque diverſas figuras natantes, quæ ſpeciem cadi vinarii bene conſtructi referebant, cujus & antea mentionem feci: Et quamvis accuratè has poſteriores ſalis particulas rimarer, non tamen potis eram notare ibi partes aut lineas; erant inſuper omnium tenuiſſimæ ac pellucidæ. Poſtea vidi multas oblongas quadrilateras ſalis particulas, quæ & ipſæ ſumme tenues ac pellucidæ atque minimæ erant, quamvis hic paulo majuſculæ ſint notatæ ſub figur. H. Cujus rei cauſſa fuit in microſcopio diſtinctè quidem figuras ABCDE- & G. exhibente, figurras verò F. & H. non licebat mihi eodem detegere, unde nec proportionem obſervare poteram. Obſervabam quoque circa partes tenuiores vini varias ramoſas ſalis figurulas, quæ iterum compoſitæ erant ex tam parvis ſalis figurulis, ut pauciſſimarum figurulæ agnoſci poſſent. Similes aliæ habebant figurulas tam irregulares, ut nullam poſituram agnoſcere liceret.

Cum alio vino, quod noſtratibus dicitur *Ceronce-wijn*, egi, ſicut cum præcedentibus, & obſervavi pleraſque ſalis figuras convenire cum N°. 10. Fig. A. quarum quædam quaſi convolutæ, aliæ valde tenues, & pellucidæ, aliæ vino aliquandiu ad quietem repoſito, erant tam denſæ, ut circumcirca brunneam peripheriam oſtenderent, ſicut Fig. B. docet. Præterea alias figuras, quæ dimidium efficiebant A. & B. ſicut Fig. C. demonſtrat. Examinare quoque cœpi vinum Gallicum, quod noſtratibus dicitur *Coteau*, & in eo detexi multas ſalis figuras, quæ literis ABC. ſunt indicatæ: & præterea diverſas figuras, quarum latera erant convoluta, ſicut Fig. D. docet: ut & alias

 planas,

N.º 10



planas, quarum longius latus rectum, utrumque extremum rotundum erat, ficut Fig. E. exhibet: ut & falis figuras, quarum angulus erat acutus, ficut Fig. F. monftrat. Spectavi quoque multas falis figuras, eleganter valde referentes naviculam lati fundi inverfam, ficut Fig. G. demonftrat: in alias ejufdem ftructuræ infpiciebam tanquam in aliquod cavum: In propinquo videbam diverfas minutiffimas longiufculas figurulas ficut Fig. H. indicat: quas judicabam, fi plus materiæ affluiffet, affumpturas fuiffe Fig. E. Vidi præterea aliquot falis figuras, ficut Fig. I. docet.

Perluftravi quoque vinum Gallicum, qusd noftratibus dicitur *Toufaan-wijn*, quod valde erat generofum & fimul dulciffimum (quamvis multi noftrorum popularium credant, dulcedinem hujus vini, quam à quadriennio habere folet, non nativam fed factitiam effe, per fulphur aut vinum *Hogelandicum* dictum, aut mel aut fyrup. Sacchari candi) & obfervavi hic omnes falis figuras quoque, quas antea demonftravi fuiffe in vino *Coteau* dicto: attamen

men in *Tousano* tot salis partes non occurrebant, quot in *Coteau*: eo discrimine, quòd in vino *Tousano* diversis vicibus videbam salis figuras, quæ quasi incisæ aut cum gradibus erant, sicut in Figur. 10. liter K. est annotatum.

Porro accepi Vinum *Tousaan*, quale habebatur pro meracissimo, in eoque notavi omnes salis figuras, quas jam ante dixi deprehendi in *Coteau* & *Tousaan*: judicavi tamen numerum salis figurarum in ultimo hoc acidiusculo *Tousaan* dicto, vicies quinquies superare salis partes, in dulci *Tousaan* contentas: eæ tamen erant minores illis, quæ in primo *Tousaan* continebantur: præterea videbam salis figuras in ultimo *Tousaan* intra paucas horas natare, cum salis partes in dulci *Tousaan* tarde apparerent.

Vidi quoque in vino, quòd *Citerne* dicitur, omnes salis figuras, quas detexeram in *Tousaan* & *Coteau*, & eas in magno numero.

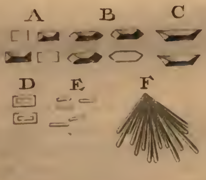
Ulterius accepi Vinum *Hogelandicum*, & id quidem generosum, & deprehendi in eo valde paucas natantes figuras, quamvis reposuissem illud per tres dies & noctes: erant tamen salis figuræ longè majores, quam in *Coteau* & levi *Tousaan*, habebantque figuram N°. 10. ABD & G.

Tartarum vini Rhenani in pulverem redactum infudi in aqua pura, factaque aqua limpida observavi in ea formatas multas salinas figuras, quas jam antea docui in aceto vini reperiri, scil. valdè claras, duobus acutis angulis munitas, sicut jam N°. 10. Fig. L. demonstratum est. Sed pleræque erant irregulares, cujus causa mihi ex opinione mea videbatur esse, quod carebant admixtione dulcis vel oleosæ materiæ, & quod salinæ partes, præcipuè ubi pauca aut nulla aqua erat, ab omni parte exiliebant.

Exami-

Examinavi etiam Tartarum, qui dicebatur esse vini Gallici, eodem modo ut supra dictum est, & similiter aliquot figuras salinas detexi, quæ cum figuris salinis vini conveniebant: sed cæteræ figuræ salinæ adhuc magis irregulares erant, quam quæ in vino Rhenano observabantur.

Accepi vinum Aurelianense purissimum, in cujus singulas guttas ex conjectura injeci frustulum lapidis cancrorum crassitie dorsi alicujus cultri (quia pulvis eorum impedit visum vino inditus) & post tres horas examen institui, & nihil (ut sic loquar) potui in vino videre, quod alicui salis figuræ simile esset, quales videram in vino lapides cancrorum haud experto. Videbam quippe innumeras partes salis, quarum basis quadrangulum oblongum erat, & quarum latera ex dorso quodam pyramidaliter adscendebant. In cæteris videbam tantum figuram planam, sicut N°. 11. Fig. A. demonstratur. Aliæ erant sex laterum sicut Fig. B. ostendit. Occurrebant etiam diversæ salinæ figuræ, duobus obliquis lateribus donatæ sicut Fig. C. docet: aliæ itẽ paucæ quadrilateræ figurulæ continentes



etiam figurulam quadrilateram sicut Fig. D. aliæ tamen dictarum figurarum habebant latera brevissima, aliquò modo inordinata: præterea incidebam in quasdam salinas particulas sicut Fig. E. ostendit in quarum ultimis particulis

particulis nullam gibbositatem seu eminentiam percipiebam, quod eveniebat, ut puto, ob summam earum brevitatem: & cum intuerer frustulum unum lapid. Cancrorum, observabam fortè 50. ex locis tanquam ex angulo aut apice procedere seu formari diversos tenues tubulos, splendentes crystalli instar, quorum unus alterum superabat longitudine, cum ejusdem fere omnes crassitiei essent.

Mersavi etiam vino, in supra dicta quantitate sumpto, cretam albam, & reposui simul quatuor in locis in meo tablino: cum impendissem fortè quartam horæ partem, statim contemplatus sum vinum, & observavi in eo magnam copiam antea enumeratarū salinarum figurarum, quæ tamē magnitudinem nullo modo attingebant illarum, quæ in vino cum cancror. Lapidibus deprehendebantur. Sed cum reliquissem vinum cum creta per horas 12. aut 14. tum deprehendi omnes antehac demonstratas figuras salinas non tantum majores, sed videbam quoque diversis in locis, tanquam ex puncto cretæ emergere magnam copiam tubulorum, qualis antea N°. 11. Fig. F. sunt demonstrati, qui prius dictos superabant quoque magnitudine; unus tamen ab altero differebat crassitie. Et sicut vinum, quod lapides cancrorum continuerat, quasi cuticula tectum erat, (cujus causam credebam fuisse coagulationem quandam dulcedinis vini) ita contrarium contingebat in vino cum creta, quod fuerat & manebat tenue.

Sequenti tempore indidi vino supra memorato, dicto vulgo *Rijn-Kawer Kavel-wijn* frustula lapid. Cancrorum, & post 12. aut 15. minuta deprehendi in eo aliquot paucas salis figuras. Sed cum reposuissem ad quietem hoc vinum per aliquot horas, observavi non tantum maxi-

mum numerum omnium ſalis figurarum N° .11. ABCDE. & F. notatarum: ſed & figuræ primæ poſt primam meam detectionem magnitudine creverant, quamvis nullam ſalis figuram oculis meis uſurpare potis eſſem, quæ in illo vino reperiuntur, in quo nulli cancrorum lapides ſunt infuſi.

Cum ergo ex ſingulis hiſce inſtitutis experimentis jam clarè pateat nulla commemoratorum vinorum Rhenanorum vel Gallicorum producere ſalis figuras, affinitatem aut figuræ ſimilitudinem obtinentes cum podagræ ſale, quod calx dicitur vulgo: Licitum erit inde nobis poſthac certius & ſecurius, quam antehac, affirmare, Salem vini nullam generare podagram, quod & quotidiana teſtatur experientia. Videmus quippe homines, qui paſſim magna in copia Rhenana ac Gallica vina bibunt, nec tamen unquam infeſtantur podagra: & vice verſa multos cernimus per totam vitam nullo uſos vino, Rhenano vel Gallico, miſerè tamen cruciari podagræ doloribus ac flagello. Ex hac coagulatione aut transmutatione ſalinarum figurarum in vino facta firmiora quoque argumenta acquirimus, quibus probamus, in benè conſtituto corpore nullas vini ſalinas particulas in maſſam ſanguineam penetrare, præcipuè cum certi ſumus & tenemus ventriculum noſtrum & inteſtina in nullum finem alium eſſe facta, quam ut primò cibum conterant, 2. ut craſſiores illorum partes coagulent. 3. ut ſubtiliſſimam partem non coagulati & triti cibi pro alimento corporis noſtri diſtribuant.

Et quamvis me haud fugiat Illuſtr. V. V. Magnific. atque Excellentiſſim. D. D. magis gaudere optimis experimentis, quam applaudere integro ſpeculation. ſeu rationum Volumini: quoniam hoc ultimum opus tantum ſeu nego-

negotium cerebri eſt: Non neglexi tamen interponere non rarò mearum quoque cogitationum ratiocinia, cum perſuaſus ſim, ſi pénes me judicandi poteſtas eſſet, me plus luminis ex meis obſervationibus haurire poſſe, quam cæteros, qui de talibus experimentis & materiis nihil quicquam vel audiverunt vel viderunt.

Erat mihi animus meas diverſorum ſalium obſervationes unà tranſmittere: ſed quia verebar ne Illuſtrib. Magnific. atque Excellentiſſim. D. D. V. V. oneri futurus eſſem multitudine commentationum mearum, poſt humillimam officiorum meorum oblationem hac vice deſinam, manſurus

Illuſtrib. Magnific. Excellentiiſſ.
D. D. V. V. &c. &c.

demiſſiſſimus & obſtrictiſſimus ſervus

ANTONIUS à LEEUWENHOECK.

P. S. *Hiſce abſolutis aperio canem fœmellam, ac reperio in utero, vel propriè loquendo in utraque tuba, magnam copiam maſculi ſeminis, de quo impoſterum prolixius.*

De ſtructura cerebri diverſorum animalium: de generatione pituitæ, muci narium ſeu blennæ, humoris Cryſtallini in oculis hominum, Moxæ, Calcis Arthriticorum, Morbi Leproſorum, ſquammarum in Anguillis.

Delfis Hollandorum die 25. July 1684.

Ad Illuſtria & Ampliſſima Inclytæ Societatis Regiæ Londinenſis in Angliâ membra &c. &c.

Nobiliſſimus D. D Franciscus Aston, *inclytæ Societatis Secretarius, ſcripſit mihi &c. &c.*

Occupato nuper in examinandis atque excutiendis gallinarum Africanarum ſeu indicarum oculis, in memoriam mihi repedarunt cerebra. Et quamvis jam literis die 14. Maij. 1677. ſcriptis Illuſtr. Illuſtr. V. V. D. D. obſervationes meas circa eoſdem

dem habitas obtulerim; officii tamen mei esse putavi, posteriores hasce meas de iisdem experientias ac curas hoc loco denarrare: Et quidem tali cum industria, quasi nunquam quicquam de iisdem antehac lucubrassem & memoriæ prodidissem: idque eo magis, quod persuasum habeo, me nunc distinctius illa videre ac percipere, & posse melius tractare, quam hactenus factum est.

Examinandas ergo primum omnium suscepi illas cerebri gallinæ indicæ partes, quas corticosas vocare vulgò solent. Hæ partes cerebri (sepositis variis minimisque sanguinis vasculis, parvisque globulis) conflantur ex valdè pellucida, crystallina, & (ut intuentibus apparet) oleosa materia, quæ ob limpidam suam pellucidamquè substantiam merebatur rectius appellari substantia cerebri vitrea, quam corticosa. Hujus itaque materiam cum per minimas particulas separassem, mox visui meo occurrebat destillans inde paucus & tenuis latex sive ichor, qui stipabatur longè minimis globulis, quorum, meo judicio, ne triginta sex quidem magnitudinem globuli unius nostrum sanguinem rubefacientium æquabant. Hic stillans liquor quamvis non longius à cerebro dimanaret, quam forte ad $\frac{1}{16}$ partem diametri unius pili; modo dictis tamen parvis globulis permixtus erat. Observavi autem fluidam hanc materiam præcipuè in cerebris gallinarum indicarum, quæ jam ab aliquo tempore mactatæ fuerant. Hæc experientia me docebat partem hujus liquoris promanare ex quibusdam parvis vasculis, & præterea multa parva vascula fortè in aquosam materiam degenerasse. Præter enumeratos parvos globulos jacebant nonnulli majores globuli, quorum sex judicabam efficere globulum unum nostri sanguinis. Hæc duo globulorum parvorum genera credere mihi

mihi licebat ex minutis vaſculis, quæ læſeram fortè rumpendo, profluxiſſe, & horum quoſdam in vivo animali fuiſſe materiam tenuem fluidamque, qua nunc in vaſculis frigefacta ac immota reddita, craſſiuſculas illius partes coactas, hoc modo, quoſdam enumeratorum globulorum produxiſſe. Inſuper per illam diſperſi jacebant nonnulli clari ac irregulares globuli, quorum alii magnitudinem unius globuli noſtri ſanguinis æquabant, alii majores erant: per hanc claram materiam ac globulos iterum ſpargebantur magno in numero exigua valdè ſanguinea vaſcula, & quidem in ea tantum cerebri quantitate, quæ ne quidem unam arenulam majuſculam conſtitueret. Multa horum ſanguiferorum vaſculorum tantæ erant parvitatis, ut ſi (in quantum oculis cernere licebat) unica ex plano ovalis ſanguinis particula, quæ ſanguinem gallinarum aviumque purpuræ colore tingit, rotundo corpore exiſtens, diviſa eſſet quingenties, nulla tamen illarum ne vel ſic quidem per cavitatem horum vaſculorum ſanguiferorum ferri poſſit. Judicabam etenim, ſi quis capacitatem unius vaſculi ſanguiferi ſtatueret 1. axem tum unius globuli, æqualis diametro memoratæ unius ovalis particulæ ſanguinis, fore 8. & per conſequens, ſi axis rotundi corporis facit 1. & alius axis efficit 8. tum proportio erit ab 1. ad 512. Et quamvis hæc vaſcula ſanguinea tantæ
8 eſſent exiguitatis, ſicut modo traditum eſt, no-
8 tata tamen eo colore erant, qui probare pote-
——— rat, materiam in illis contentam eſſe illam, quæ
64 ſanguinem colore coccineo tingit. Ac niſi & alias
8
——— unam plan-ovalem ſanguinis particulam, ob pau-
512 citatem coloris, quo, cum ſola eſt, imbuta eſt, obſervaſſem, fuiſſet mihi impoſſibile vaſcula hæc pro du-

ctibus

ctibus ſanguiferis agnoſcere; atque ſic patet, materiam rubram adhuc aliquam coloris notam illis imprimere. Hujus rei adhuc certior fiebam, cum obſervarem alia vaſcula ſanguifera, paulò craſſiora & altioris coloris ad rubedinem tendentis, eminere. Tenuiſſima hæc ſanguiflua vaſcula ſimiliter colore excellebant, etiam ter quaterque ſibi invicem, ſine ulla interjacente alia materia, ſuperſtrata. Hiſce ſic animadverſis & perceptis, firmius, quam antea, credebam, dictas plan-ovales ſanguinis particulas, quæ hunc rubrum reddunt, reſolvi tum, cum ad tam parvas venulas pervenerint, quas niſi diſſolutæ ac diſcerptæ ingredi nequeunt. Atque hoc modo confirmabar brunneum colorem, quo corticoſa cerebri pars eſt donata, & quo à cerebro albo (quod & medulloſa pars dicitur) diſcrepat, & peculiari nomine inſignitur, hinc ortum ſuum traxiſſe, quod primò maxima pars materię ejus ex ejuſmodi pellucidis particulis conſtet, quæ adeò arcte ſibi invicem annexæ ſunt, ut vitream aut aqueam pelluciditatem pariant; & deinde quod hic brunneus color augeatur multiplicium ſanguinis minimorum vaſculorum per eam tranſitu. Oblatæ quoque mihi ſunt paſſim multæ particulæ valdè exiguæ, quas judico eſſe globulos, qui æquant ; partem unius ſanguinem noſtrum tingentis globuli. Neque hæ particulæ tranlucidæ erant, imprimebantque ſimiliter cerebro colorem ſub-brunneum : de quibus ultimis ſubibat ſuſpicari, annon eſſent ex vaſculis ſanguiferis effuſæ, quæ ſecando à me erant diviſæ.

Obſervamus quoque haſce corticoſas cerebri partes multis in locis profunde penetrare ac merſari in medulloſas ejus partes: ſed cum profundiores corticis partes in medio à medulloſis leniter ſeparamus, viſu tum deprehendimus

hendimus inter utramque jacentẽ tantum vasculorũ sanguiferorum numerum, ut integram membranam præ se ferant efficere, ut proin hic tam benè prospectum esse de vasis sanguiferis, quã in corticosis partibus, quę exterius cerebrũ constituunt, doceant. Præter memorata tenuia hæccce sanguifera vascula in cerebro, occurrunt adhuc alia vascula, tantæ tenuitatis, ut meo judicio nullum rotundum corporeum, sicut recensui antehac, quod vel in plures, quam mille partes divisum esset, hæc permeare possit. Nolo hic quicquam tradere de vasis sanguiferis, quæ crassitie pilum nostri capitis vel æquant vel superant, quæ & ipsa magno numero in medullosas partes sese insinuant, & passim iterum in ramos dividuntur.

Perductus ad cerebri partes, quæ medullosæ audiunt, incidi ibi in quosdam irregulares globulos diversarum magnitudinum; quorum nonnulli magnitudinem unius nostri sanguinis globuli aut attingebant, aut etiam superabant, quique quantum oculis judicari poterat, maximam partem constabant ex tenui, translucida & oleosa materia. Hi globuli reperiuntur in parte cerebri medullosa (& præcipuè ea, quæ sita est loco, ubi medulla dorsalis initium sumit) in tanta copia, ut videantur maximam cerebri partem constituere. Ingens hæc multitudo translucidorum globulorum causatur colorem album, quoniam omnes pellucidæ partes, non ita connexæ invicem ut lux per lineam rectam eas transmittere & tanquam unum corpus constiture valeat, necessariò materiam albam repræsentant oculis nostris, sicut antea à me sæpè est demonstratum. Enumerati hi irregulares globuli tam arctè tamen erant sibi uniti invicem, ut, quum vel tenues vel simplices conspicatus essem, conatusque fuerim separare, non-

 nulli

nulli eorum in bis tantum sese extendi paterentur, quam longitudo eorum videbatur permittere, apparerentque mihi per fila retis modo esse contexta. Quibus animadversis cœpi cogitare, annon minima sanguifera vasa, ex corticosis cerebri partibus egressa, iterum in ejusmodi tenues ramulos spargerentur, & illorum multa hos globulos quasi amplecterentur, aut globulis cederent: sicut videmus parva vasa Horizontalia in quibusdam lignis majoribus ascendentibus vasis cedere, & illorum fere dimidium rotundum quasi amplecti. Hæc mea, multos irregularium globulorum à vasculis cingi sententia, corroborabatur, cum vidissem multa traditorum vasculorum in medio clara esse, & utrinque brunneum quid præ se ferre; & adhuc amplius, cũ globulis disruptis multas tenues fibrosas partes, quæ, in quantum apparet, vascula sunt, jacentes deprehendissem. Sæpè etiam medullosæ cerebri partes mihi apparebant, quasi rete piscatorium adspiceremus, cujus fila aut funes facillimè extendi poterant, & quòd inter quodlibet foramen retis (quod piscatores nostri vocant *een Maas*) corpus admodum flexile pilæ formâ adjacebat: quod pilæc forme corpus in rotundum ovale aut rotundum oblongum sive teres desciscebat, prout dictum rete in hanc vel illam partem trahebatur. Dicto reti comparo multiplicia parva vasa medullosæ cerebri substantiæ, corpori verò pilæ figuram obtinenti sive globoso, globulos irregulares ejus. Restantes medullosæ partes constabant ex infinita multitudine minutissimorum globulorum, & quadam clara ac tenui materia: quam ultimam conjiciebam ex ruptis vasculis manasse, nec non quædam vasa quoque in aqueam materiam confluxisse.

Ulterius progressus accepi caput Ovis: cujus cerebrum rimatus

matus deprehendi similiter in corticosis partibus ingentem numerum tenuissimorum vasculorum sanguiferorum: in quibus pariter cognoscebam contineri substantiam illam, quæ sanguinem rubicundum reddit: quæ vascula quoque corticosis partibus ideò subbrunneũ colorem largiuntur. Hanc incomprehensibilem summè exiguorum sanguiferorum vasculorum multitudinem sæpiùs oculis meis sum intuitus, vel ob solam voluptatem, quam capiebam contemplando eadem. Videbam quippè singula ferè vascula iterum dehiscere in ramulos: præterea notabam magnam multitudinem globulorum, quorum magnitudo erat $\frac{1}{6}$ pars unius globuli sanguinis, qualis hunc purpura tingit: quos globulos judicabam esse sanguinem è vasculis ob rupturam eorum ejectum; & insuper, quod sex illorum globulorum unum globulum sanguinis constituerint, cùm ii in amplioribus vasculis sanguiferis adhuc continebantur: longè etenim pelluciditate inferiores erant adjunctis reliquis globulis. Imaginabar quoque mihi modo memoratos globulos, qui $\frac{1}{6}$ pars unius perfecti globuli sunt, vasculis tam angustis, ut transitus iis negetur occurrentes, in alias minores partes dividi necesse habere, & talia vascula colore carere. Sed ut perfectius ob oculos ponam incomprehemsibilem tenuitatem vasculorum sanguineorum, quæ in cerebris reperiuntur, consultum duxi crassitiem eorum ad calculum vocare, eamque conferendo cum arenula crassiuscula oculo dimetiri. Assumo ergò pro concesso perfectos illos globulos, qui tingunt nostrum sanguinem rubicundo colore, habere eam magnitudinem, ut 100. eorum in longitudine juxta se invicem sitorum axem unius arenulæ ne efficiant. Hinc sequitur 1000000. globulos sanguinis æquare arenam unam majusculam.

100 sculam. Jam observo vasa sanguiflua in
100 cerebris, quorum certus sum, si unus
100 globulus sanguinis dividatur in 64. par-
——— tes, quod nulla talium particularum per
1000000 unum transire valeat vasculorum. Nam
64 si statuo diametrum parvi vasculi 1. &
———
64000000 axem globi sanguinis 4. hoc est, si una
arena divisa esset in 64. Myriadum partes, tum ne qui-
4 dem per minima vascula cerebri sanguinea in-
4 trare posset, & præcipuè si minutæ sanguinis
16 particulæ, non flexiles, sed rigidæ essent. Exi-
4 stimo tamen ejusmodi exiguas sanguinis parti-
——— culas semper gaudere flexibilitate, sicut glo-
64 buli sanguinis qui ad perfectam maturitatem
pervenerunt. Porro constabant corticosæ partes cerebri simili materia clarâ ac vitrea, qualem in cerebro gallinæ indicæ exposui jam antea; hoc solum discriminis intercedebat, quod in corticosis partibus aliquæ tenues & albæ lituræ extabant, quæ solo oculo detegi haud poterant; nonnullæ tenuiores erant pilo capitis nostri; quas albas lituras credebam causari saltem â nimia translucidorum magnorum globulorum, (qui medullosas partes dealbant) congregatione seu congestione. Observavi etiam per medullosas partes cerebri lineas sive lituras brunneas duci, quæ naturam sive colorem corticosarum cerebri partium referebant; quàm brunneitatem ultimarum lineolarum judicabam provenire tantum â defectu aut paucitate pellucidorum globulorum illo in loco.

Perlustravi postea oculis & animo albas sive medullosas cerebri partes, & præcipuè illas, quæ tendunt ad principium dorsalis medullæ: ibique puto deprehendisse me aliquando

quando valdè clarè, quod in cerebro gallinarum indicarum percipere non valueram: ſcilicet magnos ac translucidos (quantum patebat oculis) oleoſos globulos quaſi cingi, aut jacere in ineffabili copia tenuiſſimorum retiformium vaſculorum aut lineolarum, permixtarum nonnullis craſſioribus, quæ poſtrema rectà ferebantur, & pelluciditate eminebant, reddentia ſua pelluciditate, qua parte paulo plura congrediebantur, cerebrum, quoad aſpectum, candidiſſimum: & hæc videbantur mihi diverſis temporibus habere $\frac{1}{77}$ partem craſſitiei unius pili, & colore obſcuro eſſe. Reliqua materia medulloſa conſtabat iis partibus, quas ſupra docui obſervari in cerebris gallinarum indicarum quoque. Alio tamen tempore cœpi dubitare, num etiam hæc omnia fuerint vaſa, quæ à me pro vaſis habita fuerant.

Procedente tempore Anatomiam inſtitui cerebri bovini, mox poſt obtruncationem animalis, & ſtatim me accinxi ad enodandas partes corticoſas cerebri, tanta cum induſtria ac attentione, quanta adhiberi à me poterat. In earum ſcrutinio ſæpe exiſtimavi me videre ac obſervare vitream illam ac valdè pellucidam materiam (quæ maximam partem corticoſæ materiæ cerebri conſtituit) ex nulla materia alia conſtare, quam ex ſummè tenuibus lineolis ſive vaſculis, quæ arctiſſimè erant connexæ invicem. Alio tempore, quod hæc attinet, non potui ſatisfacere mihi: Optarem ergo majori mihi cum certitudine ac confidentia de his verba facere liceret, ut & Nobilitati veſtræ, & mihi ipſi de pleno omnem ſcrupulum eximere potis eſſem. Inter partes, quæ reliquam ſubſtantiam corticoſam cerebri conſtituunt, nullum potui diſcrimen invenire, ſicut antea de aliis cerebris retuli, niſi

quod tanta copia ichoris non defluebat, ficuti fieri amat in animalibus ab aliquo jam tempore mactatis. Albam five medullofam cerebri fubftantiam offendi talem, qualem antea de ejufmodi fubftantia in ove indicavi. Nam cum obfervemus candidiffimas hic quoque lineolas five ftrias in medullofa parte (unde ortū fuum ducit Spinalis medulla) didici caufam candoris fummi effe diverfa maxime pellucida vafcula, fibi invicem adjacentia, quæ mihi videbantur ideò formata, ut materiam ex cerebro deveherent, quæ medullæ dorfali ac ex parte nervis alimentum ac fuftentationem præftaret ac fuppeditaret. Maxima modo dictorum devehentiū vafculorum videbantur mihi, quantum oculi judicare poterant, obtinere $\frac{1}{100}$ partem craffitiei pili unius ex mea barba. Vidi tamen alio tempore illa longè craffiora effe, putoque me incidiffe in eam cerebri partem, quâ vafcula hæc transparentia erant omnium tenuiffima. In omnibus hifce meis enumeratis obfervationibus prætereo ficco pede innumera fanguinis vafa cerebrum percurrentia, quæ nudo oculo, cum cerebrum differamus, fpectari poffunt. Hæc enim funt quafi integri fluvii, fi conferantur cum vafculis à me detectis & hactenus enucleatis, quæ pro minimis tantum rivulis, foffulis ac canaliculis exiftimari debent.

Perfcrutatus quoque fum vitreas cerebri partes, quæ cortex dicuntur, in pafferibus, ftatim poftquam interfeceram illos. In hifce non tantum æquè clare notavi, parva & omnigena fanguinis vafa, ac in gallinæ indicæ cerebro feceram antea, fed æquè clarè ac diftincte etiam, quam obfervaveram in cerebro bovis & ovis: imò omnes reliquæ cerebri pafferini partes nullam obtinebant notatu dignam majorem magnitudinem, quam quæ in bove obfer-

observabatur, ita ut inter cerebra grandium & parvorum animalium, sicut supra dictum est, nullum intercedat aliud discrimen (exceptis majoribus sanguiferis vasis) nisi quòd magnitudo illorum conflata est ex majori numero partium. Et cum accuratissimè examino vitream substantiam (quæ alias corticosa dicitur) cerebri, videtur illa mihi in universum constare ex nullis partibus aliis quam ex incomprehensibili multitudine minimorum vasculorum, quæ tam arctè sibi invicem adjacent, ut substantiam vitream ob suam pelluciditatem per microscopium repræsentent, quæ quidem & clarius apparebant mihi in parvo passeris, quam magno bovis cerebro. Quamvis autem meæ sententiæ sim certus, nec ullo premar scrupulo, neque ullus dubitem de existentia propositorum parvorum vasculorum, malo tamen illam in dubium vocari ab aliis, si forte me meus, quod non spero, visus fefellerit. Nullam quippe causam dubitandi nobis aut demirandi obtrudet parvitas illorum, si modo menti memoriæque ingeramus exiguitatem vasorum, quâ minima animalcula visui nostro exposita, donata sunt, aut quod minus mirum videbitur, si consideretur id, quod dicere aggredior de minimis nostri corporis vasculis. Cum enim nuper occupatus essem in tractando virili oculo, in nigra membrana, (quæ cavitati oculi insidet, & cui accidit reflexio) videre licuit lineolas sive vascula omnium tenuissima: quorum tenuitatem cognoscendi cupidus prehendi crassiusculam arenam, cujus axis ferè erat $\frac{1}{36}$ pollicis: hanc arenam microscopio intuens judicabam axem ejus ad minimum 330. partes in regula proportionali efficere. Cum verò 8. dicta tenuia vascula juxta se posita ne efficiant quidem $\frac{1}{330}$ partem axis arenæ secundum longitudinem

nem, ſequitur axem arenæ 2640. vicibus magnitudine ſuperare latitudinem unius prædictorum vaſculorum. Hic

2640
2640
105600
15840
5280
6969600
2640
278784000
41816600
13939200
18399744000

numerus 2640. in ſe multiplicatus ſoliditatis corporis alicujus inveniendæ ergo, cujus axis facit 2640. conficiet plures, quam octo decim millia millionum: ita ut arena majuſcula, ſicut ſupra dictum, in tot mille myriadas dividenda fuerit, antequam per tam anguſtum modo memoratum vaſculum tranſire poſſit. Dicta hæc minutula vaſcula, quæ vitream ſuſtantiam ex parte conſtituunt, ſtatuo eſſe tam exigua, ut nulla particula arenæ craſſioris trajicere poſſit, niſi prius in multa millia myriadum ea diviſa ſit. Quod attinet ad partes cerebri paſſerini, illas, quas medulloſas ſolemus nominare, eas ſemper multis experimentis edoctus ſtatui magna ex parte ex minimis lineolis ſivę vaſculis conſtare. Accidit præterea, ut obſervarē hic tot parva ſanguifera vaſcula, quaſi circa vitreas cerebri partes occuparer. Reſiduæ partes dicti albi cerebri paſſerini non differebant à partibus albis cerebri bubuli, ovilli, gallinacei indici, ſicut jam antea tradidi ea, niſi quod translucidi oleoſi globuli, qui quibuſdam vaſculis quaſi ſtipati erant, tam magni in bove haud erant: In paſſere verò ante 24. horas occiſo deprehendi, quantum oculis capiebam, oleoſos globulos cerebri eadem magnitudíne, quâ obſervaveram in cerebro bovino aut aliorum animalium. Ex ultima hac & aliis obſervationibus cœpi cogitare, annon magnus ille numerus translucidorum globulorum

(qui

(qui possunt pro materia oleosa haberi) fuerit fluida in vasis materia, aut etiam ipsa vascula, cum animalia adhuc viverent, per quæ perpetuo materia separabatur nutriendæ medullæ dorsali & consequentur nervis idonea, quæ interfecto animali, cessanteque non tantum ab omnibus vasis affluxu, sed simul quoque refrigeratis omnibus, in globulos irregulares diversarum magnitudinum compingeretur ac constiparetur: quemadmodum videmus ex 2. aut 3. globulis sanguinis juxta se ita positis, ut superficies illarum sese tangant invicem, superveniente frigore multos illorum constringi & irregulare corpus constituere. Et quoties mente volvo situm & figuram cerebri (quæ medullosa pars dicitur) videntur illa mihi esse fabricata, ut sanguinem, qui in innumerabilibus vasculis minimis, quæ per vitreas cerebri partes (quæ cortex dicuntur) transeunt, quasi præparatus ac elaboratus est, deducant ad dorsalem medullam; sicut & pleræque parvæ arteriolæ, quæ in cerebro reperiuntur, videntur esse factæ, ut sanguinem tantum in cerebrum transfundant, sine reditu ejus ad venas, idque eo tantum fine, ut cerebrum non tantum continuo sanguinis novi transitu conservetur, sed & nova ac perpetua materia dorsali medullæ, & per consequens nervis, procuretur. Maxima admiratione percellet multos hæc doctrina, qui mihi objicecere poterunt cerebrum â materia rubicunda, quæ sanguini inest, debere esse rubicundum, cujus nullam video consequentiam. Nam si ratum est, quod antehac stilo prodidi, scil. materiam, quæ maximam partem phlegmatum viridium, sicut & mucum narium, producit, ex globulis viridibus constare, qui ejusdem semper magnitudinis sunt cum globulis sanguinis, & quemlibet

viridium horum globulorum conflari iterum ex sex diversis globulis; quos virides globulos firmiter statuo verè fuisse ipsos sanguinis globulos, qui brevi tempore ex rubro in viridem colorem degenerarunt; concludere hinc licebit, quam facilè est rubrum transmutari in viride, tam facilè quoque esse rubrum in nullum colorem desciscere: quod vel præcipuè contingere potest, quia globulos rubros sanguinis in longè minores particulas diremptos & allapsos vasculis, per quæ nisi distracti ac divisi transire haud valent, colorem suum rubicundum amittere passim videmus.

Ex oculo quoque humano removi corpus crystallinum, dictum alias humorem crystallinum, ut naturam ejus rimarer, & perciperem, quomodo filamenta, ex quibus squammæ corpus crystallinum constituentes prodeunt, tendant: quæ filamenta quidem intorquentur, sicut de talibus corporibus docui circa bruta, veram tamen genesin non potui detegere, quamvis binis vicibus eandem aggressus fueram. Crystallina corpora carebant vera crastallina forma, quia ad flavedinem aliquo modo vergebant, quod quidem mirari subibat, ut pote qui nunquam simile quid in brutorum oculis observassem.

Elapso quatriduo postquam ultimas meas literas miseram, accepi quatuor Transactiones, nempè N°. 145. 146. 147. & 148. pro quibus summas repono gratias, & una cum iisdem librum à *D. Wilhelmo ten Rhijne* editum, qui cæteris adjunctus erat. Hunc librum cum lubentia perlegi, quia planè convenit cum meis observationibus de Moxa scriptis, & ad Illustr Illustr. V.V. D.D. die 14. Maij A°. 1677. missis. Docet quippe Moxam non esse herbam, sed compositum artificiosissimum ex præstantissimis

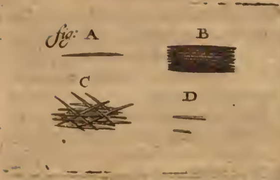
tiſſimis totius terrarum Orbis herbis, per Chinenſes ac japonenſes concinnatum, ſicut *H. Buſſchof* tradit in libro ſuo de Moxa p. 52. his verbis: Moxam eſſe laneam „ & lenem ſubſtantiam artificioſiſſime præparatam ex „ quadam herba ſiccata, quo nomine herba appelletur, „ me latet: ſed non dubito, illam herbam eſſe unam ex „ præſtantiſſimis totius terrarum orbis. Nemo quippe to- „ tius Europæ Aromatariorum tenet modum præparan- „ di herbam Moxam: apud Chinenſes verò & japonen- „ ſes in tanto pretio eſt iſta ars, ut pro nulla pecunia alias „ nationes doceri perferant.

Judicabam & firmiter credebam Moxam tantum eſſe exhalationem aliquam aut expulſionem alicujus fructus, ſimilem valdè lanuginoſæ ſubſtantiæ Perſicorum aut Cydoneorum vel ſimilium fructuum. Dominus *Ten Rhijne* verò tradit eſſe lanam foliorum. In mea epiſtolâ quoque doceo, quomodo Moxâ manum meam inuſſerim; quæ ſit differentia inter Moxam & Goſſypium ſive Cotonem: reddo item cauſas, quare Medici goſſypium judicant eſſe urentis & malignæ naturæ, & quare noceat vulneribus, quando eo obligantur: ſcil. quia partes goſſypii ſunt planæ, & præterea duo latera habent acuta.

Ab eo tempore collegi diverſas lanuginoſas ſubſtantias, quæ nonnullis foliis & fructibus inſident, illaſque comburi curavi, præcipuè laneam ſubſtantiam, quæ â populo arbore decidit, quæ lana multum ſpei mihi largiebatur, cum oculis obſervaſſem, illam tam cito comburi: iiſdem cogitationibus ferebar circa laneam ſubſtantiam ſalicis, quæ cadit circa menſis junii principium, quæ quidem lana inflammabilitate ſuperat illam, quæ ex populo colligitur. Hactenus tamen in noſtris regionibus

non inventa eſt ulla ſubſtantia lanuginoſa indigena, quæ meo judicio tam bene urit ac goſſypium: unde arthriticis, & aliis ægris, qui igne ſanari ſatagunt, & Moxa deſtituuntur, goſſypium, quo abundamus, commendatum volo. Uſtionem quoque inſtitui cum noſtro lucubro ſeu fomite dicto, qui linteum eſt ſemel combuſtum, ſed hoc genus tam ferociter & profundè urit, ut credere inducar, decem vicibus Moxâ aut goſſypio tantam uſtionem non excitari, quanta ſemel fit per noſtrum fomitem.

Non nemo ex meis propinquis, jactatus valdè vexatuſque Arthritide, pedis ſui calcaneum aperuit, ut copiam materiæ, quæ Calx â Medicis dicitur, tolleret. Nactus ego hanc materiam, illâ tripliciter diviſâ examen inſtitui. Prima, quæ erat ſicciſſima & albiſſima, componebatur ex parvis irregularibus partibus, quaſi multæ arenulæ eſſent congeſtæ: Has cum microſcopio perluſtraſſem, obtulerunt ſeſe valde obſcura corpora; quælibet particularum harum componebantur ex magno numero oblongarum & pellucidarum figurularum, quæ nulla re melius exprimi aſſimilarique poſſunt, quam ſi ante oculos fingamus jacere pilos equinos in fruſtula conciſos, quorum utrumque extremum parumper in acumen terminaretur. Judicabam has figurulas eſſe adeò tenues, ut plura eorum millia ne quidem pilum capitis noſtri efficiant. Harum nonnullas delineavi, ut longitudo earum cum craſſitie conferri poſſit, ſicut Fig. A. oſtendit. Sæpè quoque obſervavi particulas, dictam vulgo materiam calcariam conſtituentes, valde decenti ordine jacere, ſicut hic Fig. B. docet. Et quamvis hoc de univerſa materia effari nequeam, credo tamen omnes ordine decenti, idque



que 2. 3. imò 4. & pluribus vicibus esse positas. Hos nodulos sive arenularum particulas, dictas alias calx podagricorum, non tantum sæpius à se invicem separavi, sed & removi quamlibet dictarum particularum ab alia quavis, & vidi figurulas materiam albam constituentes non tantum jacere, sicut Fig. B. docet, verum plerumque sine ordine sicut Fig. C. exhibet. Animadverti quoque quasdam harum figurularum adeò breves esse, ut hæc $\frac{1}{2}$ aliæ $\frac{1}{3}$ vel etiam $\frac{1}{4}$ partem longitudinis A. possideret, sicut hic Fig. D. repræsentat. Non credo tamen hanc fuisse veram earum longitudinem, sed potius eas tractando fuisse fractas existimo. Cum his figurulis jacebant nonnullæ irregulares particulæ, quæ iterum ex aliis particulis componebantur, quas judicabam fuisse globulos sanguinis, & esse hic fractos ac confusos: sicut & multas parvas rotundasque particulas, quas judicabam $\frac{1}{8}$ partem unius globuli sanguinis fuisse; ut & multas alias ejusmodi parvas rotundasque partes, quæ meo judicio tam parvæ erant, ut 36. partes magnitudinem tantum unius globuli sanguinis efficere valerent.

Secunda species hujus materiæ calcariæ, quæ priori minus candida erat, præstabat particulas irregulares oblongas, in materia valdè tenaci claraque, permistas globulis sanguinis, & permultis supra jam dictis parvis rotundis particulis.

Tertia pars hujus à me ſeparatæ calcis aſpectu erat ſubrubra: cujus cauſa erat magna copia globulorum ſanguinis, qui materiæ viſcidæ, quæ calcem continebat, permixti erant. Præterea occurrebant hic quoque ſæpe nominatæ valdè exiguæ rotundæ particulæ.

Quamquam noſtra in Regione Leproſorum domus multis in locis ſublatæ ſint, multique prudentes Viri reperiantur, qui negent hanc morbi inſanabilis ſpeciem dari, quæ Lepra nobis dicitur: In Republica tamen Harlemenſi ſtatuti certi homines hodieque ſunt, quorum examini ſeſe ſubjiciunt & cenſuræ, quicunque ex aliis confluunt locis, ubi ſigillo munitas accipiunt literas cum crepitaculo, quorum vi & beneficio conceſſum ſibi habent & licitum oſtiatim mendicare per quadriennium continuum: quo elapſo tempore tamen ſubjicere denuo ſeſe viſitationi tenentur.

Vir quidam hujus generis, cui mendicare permiſſum erat, obviam mihi factus, & à me interrogatus, quo morbo laboraret, oſtendebat mihi caput ſuum, quod univerſum cute ſquammoſa & cruſtis rubris ſcatebat: quas cruſtas exiſtimabam produci ab ægro ipſo, dum ſcalpebat pruriginoſum caput, idque eouſque ac tam vehementer, donec ſanguis proflueret, qui exiccatus ibi cruſtas efficiebat, ſicuti mihi ipſi ſimiliter aliquoties accidit. Quoad cætera, narrabat, ſibi corpus integrum ac ſanum eſſe.

Secundus Leproſus Vir erat 36. annorum, valde capillatus, facie tamen & capite benè valens. Totum corpus, ſicut ajebat, habebat affectum parvis albis rubriſque maculis & cruſtis rubris: in quorum teſtimonium & fidem mihi ipſi brachia & tibias revelabat. Maculæ albæ

bæ erant defluentes & cutem relinquentes ſquammulæ, rubræ erant reliquiæ, à quibus abſceſſerant albæ. Rubræ excitatæ erant ſola dilaceratione cutis, quæ ſcalpendo erat vulnerata ad ſanguinis effluxum uſque: ſanguis tum erat exiccatus & adhæreſcebat cruſtræ rubræ modo, quod & ipſe æger confeſſus eſt mihi. Ut breviter dicam: Hic æger vix differebat à præcedenti, niſi quod defluentes ſquammæ plures in hoc erant, quam fuerant apud præcedentem, Fuerat vero hic miles, quem Capitaneus curandum commiſerat diverſis magiſtris, quorum unus ſanitatem illi recuperare ſtudebat unguentis, ſed fruſtra: Alter Venæ ſectione, qua diverſis vicibus tantum ſanguinis extrahebatur, ut ægro inde magna debilitas virium orta fuerit, nec tamen profuerit. Tertius, qui & Medicus erat magnæ perſuaſionis, iteratas purgationes inſtituebat, quæ illum omnibus viribus ſpoliabant, nec quicquam proficiebant. Morbo igitur non diminuto, ſed aucto in dies, coactum ſeſe narrabat militiam relinquere, Harlemi verò viſitatum accepiſſe crepitaculum, ut hoc modo ſibi victum parare poſſet.

Procuravi leniter ſcalpendo detrahi ex tibia hujus ultimi ægri aliquot defluentes ſquammulas, quæ cuticulam conſtituunt, eaſque charta comprehendi ac microſcopio expoſui, deprehendique & has multis in locis quoque obſeſſas eſſe parvis particulis ſanguinis vel puris ſiccati. In ſumma, coactus ſum de his defluentibus ſquammis pronuntiare, quod de meis defluentibus ſquammulis à me dictum eſt: quicquid enim interrogarem hos ægros de punctionibus, pruritu, defluentibus particulis cutaneis, dolore, qui ſcalpendo contrahitur, id omne neutiquam

quam abludebat ab iis, quæ mihi antehac in morbo tali acciderant.

Tertio, cui obviam factus cum Harlemi visitaretur, puero existenti 12. annorum circiter, caput obsessum erat adeo fœdis ulceribus, ut horrerem aspicere hominem.

Quarta vice oblata mihi fuit mulier 30 annorum fere, cui similiter permissum erat panem beneficio crepitaculi mendicare. Hæc mihi narrabat malum suum consistere in solo defluxu cutis capitis, qua parte erat capillatum, qui quidem pruritum ingentem, & si scalperet, magnum dolorem, ac simul sanguinis profluvium causaretur, relinquendo rubras crustas. Deferebat mihi caput detegere, sed ego contentus eram colloquio, idque eò magis, quod domo aberam, & apud amicos hospitarer.

Ex piscibus, qui in nostris fluviis capiuntur, duo tantum novi genera (anguillarum scilic.) qui dicuntur squammis carere. Unum apud nos vocatur *Aal* & *Paling*: in aliis verò civitatibus ambo uno nomine tantum dicuntur *Aäl.* Distinctio tamen hic aliqua inter duos hosce pisces instituitur. Nam anguilla quæ nostris *Paling* dicitur, est multo pinguior, saporis gratioris, & ideo carioris pretii. Altera anguillæ species nostratibus dicitur *puytaal.* Ultimum verò genus est breve, crassum & valde paucum. Hisce duobus generibus piscium judæis, ut putant, interminatum est vesci, secundum Legem Mosis; quia Deuteronomiorum 14. versu 10. extat: *sed omne quod caret pinnis, & obtinet squammas, ne comedatis, erit vobis impurum.* Et Levitic. 11. versu 12. (de iisdem piscibus loquendo, dicitur, *Hoc vobis erit abominabile.* Horum piscium cutim microscopio contemplatus,

post-

postquam humore viscido liberassem prius, deprehendi eorum cutim æquè tectam squammis ac aliorum piscium fluviatilium esse. Quippe squammæ (quamvis valdè tenues & parvæ) tanto ordine ac densitate junctæ & sibi superstratæ erant, quanto ullo alio in fluviatili aut marino pisce fieri potest. Præterea duplex Anguillarum genus perinde pinnis est instructum ac cæteri pisces, utrinque ad caput una perfecta, & præterea posteriori corporis parte sui, sive in cauda, tam supra quam infra, perpetua alia. Et quia hoc est inventum novum Judæis præcipuè inauditum (quoniam in hunc usque diem hunc delicatum piscem impurum credunt & abominabilem esse) consultum duxi, squammam ventri ejus detractam, (ubi minimæ sunt) sicut microscopio observaveram, sculptori delineandam tradere: cui negotio intentus ille, cum dictitaret, se æquè facile eandem incidere laminæ metallicæ posse, ac delineare in charta, permisi illam incidi, cujus effigies hic adjungitur in Fig. 1. ubi ABCD. est circuitus squammæ detractæ ventri magnæ anguillæ, cujus crassities proximè caput erat 7. digitorum præterpropter: in dorso tamen & ad latera squammæ sunt majores. Maxima pars hujus squammæ ADC. tegitur duabus aliis. Pars B. tendebat ad caudam, & talem situm habebant omnes squammæ. Omnes squammæ magnâ ex parte componuntur tam ex rotundis quam teretibus globulis: in quibus globulis in locis multis sese offerunt figurulæ, quasi fragmentum telæ aranearum inesset, sese gerentes, quod ob tenuitatem & parvitatem summam delineando non potuit exprimi: In hisce squammis globuli, qui constituunt squammas, perquam sunt translucidi, quamvis aliis alii minus, quorum, præter antea



memorata, quilibet obſcuram gerebat maculam: Hi minus tranſlucidi globuli jacebant uno in loco, producebantque ſic diverſas circũferentias in ſquamma. Et quamvis omnes ſquammæ non ſint unius ejusdemque poſituræ; judicavi tamen in multis ſquammis circuitus, qui in illis reperiuntur, eſſe ejuſdem numeri: quod me impellit credere, quolibet anno ſquammam auctam fuiſſe uno circuitu, & per conſequens, cum in hac ſquamma ſeptem reperiantur circuitus, anguillam hanc ſeptimum

ſeptimum egiſſe annum veriſimile fieri ſtatuo; qui circuitus hic in fig. 1. literis EFGHIKL. ſunt annotati. In Fig. 2. eadem ſquamma eſt, magnitudinem tantam habens, quanta apparet illa oculis nudis. Contemplatus etiam ſum humorem viſcidum ſquammis inhærentem, de quo tamen aliquid ſolidi memoriæ prodere, impediunt obſervationes, quæ plures & perfectiores hic requiruntur, unde vela contraho.

ANTONIUS DE LEEUWENHOECK.

De generatione Ranarum: eorum masculo semine, sanguine, carne, sanguinis ductibus, animalculis in excrementis eorum: de generatione avium & piscium, figura musculorum carnis, comminutione cibi in ventriculo & intestinis: de excrementis Aselli majoris, vehementi motu cordis, diminuta sanguinis circulatione, & quod cor diuturniori facta dilatatione contrahi iterum nequeat.

Delfis Batavorum die 16. Julii Anno 1683.

Epistola Scripta

Nobilissimo atque Excellentissimo Viro, Domin.
DOMINO

CHRISTOPHRO WREN,

Equiti, Architecturæ Regiæ Præfecto, & Societatis Regiæ Londinensis Præsid.

Nobilissimus Dom. FRANCISCUS ASTON Societatis Regiæ Secretarius scripsit mihi $\frac{16}{26}$ Februar. A°. 16$\frac{82}{83}$. inter cætera, sententiam meam, quam foveo circa animalium generationem, quâ scilicet statuo in semine animalium masculino animalcula reperiri, valde ingeniosam ac acutam esse, sed credere sese habituram eam passim inter homines multos antagonistas ac oblocutores. Quæ res nec me latet; quia plerique mortalium cæco quodam præjudicio circa ova-

 rium

rium quasi constricti & occupati tenentur. Reperi tamen non paucos inter populares meos, doctos atque excellentes viros, qui hancce meam sententiam haud improbant. Maxima pars oblocutorum erit ex illis, qui ovarium suis scriptis hactenus vel approbarunt, vel alios adhuc illud docere ac instituere conantur. Ego tamen hic quicquid circa idem observaverim aut cogitaverim, persequar ac commentabor.

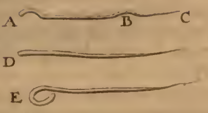
Magno flagravi desiderio scrutandi rimandique ranarum testiculos, tempore eo, quo congregari solent: ea de caussa, quoniam notum vulgo est, ranas modo in lucem editas vel adhuc adolescentes, nullo modo ranis similes, repræsentare speciem potius vermis, crassi rotundique corporis, brevi cum cauda, quam ranam. Congregatis itaque ranis cum admiratione oculis meis spectavi, neque marem cum fœmella coire, insilientem quamvis & incubantem eidem, neque virgæ sive membri masculi in eo cognoscendi dari notam. Post breve tempus tamen cogitare cœpi, dictum congressum ranarum & insiliendi morem eâ tantum de caussa suscipi, ut fœmella emittente sua ovula, mas tum simul in eâ deponat semen suum, quoniam nullo commodiori tempore id ovulis aspergere valeret; quomodo & omne piscium genus membro masculo carens semen suum intra fœmellarum ova ejaculari solet. Suppono enim & assumo pro rato, si nullum ex semine masculo animalculum (eorum scil. animalium, quæ ova pariunt) contingat locum seu sedem sive punctum illud vitelli ovi, (quod solum & animalculum excipiendi, & primum alimentum in legitimum tempus præbendi, aut â principio ad id tempus,

donec

donec vitello alligatum annexumque fit, in statu, ut foveatur ovum, continendi, pono idoneum) ovum fore sterile: & quod hac de caussa tot millia animalculorum in masculo semine animalium vel piscium, quorum sexus fœmineus ova parit, requirantur ad quodvis ovum aut granum ejus, quo uni ex multis animalculis punctum illud vitelli ovi contingendi potestas fiat.

Diversis habitis diversis temporibus observationibus, nunquam detegere vitam potui in animalculis, quæ tam ex testiculis quam expresso ex vasis spermaticis ranarum semine colligebam: Primo tamen Aprilis aggressus ranas ova parientes prehendi masculos nonnullos fœmellis insidentes, quorum lumbos ac hypogastrium inferius spe nanciscendi seminis fortiter premebam, atque mox seminalis materia effluxit. Sed quia videbar mihi in paucis tantum animalculis observare vitam aliquam, hæc observatio mihi non potuit satisfacere: deinde cum in aquea materia animalculis continente permultas salinas particulas animadvertissem, judicabam illam esse ranarum urinam, quæ animalculis torporem induceret. Extractis igitur ex iisdem ranis testiculis, iisque apertis, incomprehensibilem numerum animalium vidi inter sese motari, ac natare per multas irregulares particulas, quæ in parva materiæ quantitate superstites manebant etiam sequenti die. Crassitiem corporis eorum credebam esse $\frac{1}{1603}$ partis capilli humani. Et quamvis in votis mihi fuerit clarius usurpare oculis hæc animalcula, aquea tamen materia, in qua hærebant, hoc mihi negavit. Delineavi tamen pro virili figur. 1. ABC. est animalculum, sicut in aqua sese motat. Uno tempore caput crassius mihi apparebat alio: plerunque agnoscebam animalculum

Fig 1



lum haud ulterius, quam ab A. ad B, idque ob caudæ BC. tenuitatem. Et cum idem animalculum paulò vehementius moveretur (quod tamen tardè fiebat) quasi volumine quodam circa caput ferebatur: corpus ferè carebat motu, cauda tamen in tres vel quatuor flexus volvebatur. Fig. D. est animalculum mortuum lineâ rectâ extensum, qualia tamen pauca mihi occurrebant: multa horum mortuorum anteriori corporis parte inflexâ jacebant; sicut Fig. E. alia penè semicirculum efficiebant: alia denuo anteriora corporis gerebant circumflexa, moventia posteriorem solum partem, quæ ultima morti vicina esse judicabam: Hic animalculornm numerus erat tantus, ut credere subiret, ad quodvis fæmellæ ovulum â masculo emitti forte 10000. talium animalculorum, quæ in semine ejus continerentur: quod & antea judicaveram fieri similiter cum semine Aselli majoris. Sed non est putandum omnia animalcula in semine Aselli contenta uno eodemque tempore vivere; sed illa potius tantum vivere, quæ exitui seu partui viciniora sunt, quæ & copiosiori humido innatant præ reliquis, vita carentibus adhuc, in crassa materia, quam humor eorum efficit, jacentibus. Nam sicut Asellus ferè integrum mensem in pariendis ovis consumit; ita & masculum semen piscium tarde pro re nata idoneum redditur: quod similiter fieri putandum est in

rana-

ranarum ſemine maſculino, & ea de cauſſa ejus animalcula, quæ primum viſui meo occurrebant, mortua eſſe, ſicut & alia remotius circa exitum teſticulorum poſita mortua ſunt. E contrario tamen cyprinus latus & trutta ſive variolus biduo aut triduo ſemen & ova ſua emittunt.

Notum eſt Gallo ſemel tantum ineunte Gallinam multa fœcundari ova: ea, quantum judico, de cauſſa, quod multi vitelli futuris ovis deſtinati, ovarioque annexi, ſinguli ſingula animalcula ex ſemine maſculino acceperint: quæ animalcula ovo incubâto non mox pulli figuram aſſûmunt, ſed inordinate, in quantum oculis apparet, creſcunt, ut credâmus primum omnium nos videre cor generari.

Diverſis vicibus tentavi animalcula detegerę maſculini Galli ſeminis, ſed me hactenus fruſtra habuit ſucceſſus, quoniam circa talia occupato ſemper globuli vitellos ovorum partem maximam conſtituentes pomorum vulgarium magnitudine occurrebant; unde videmus generationem non uno eodemque modo fieri.

Pediculus omnibus ſuis membris inſtructus eſt, in ovo etiam ac matre ſua adhuc exiſtens. In Pulicis ovo nihil apparet præter globulos natantes in aquea materia, in quantum videre licebat, cum pulici id exſecuiſſem, fitque tandem vermis, tandemque aurelia ſive chryſalis, ſicut antea ſæpius â me declaratum fuit. Idem accidit Erucis ſeu campis; Rana primum repræſentat vermen craſſum, etiam ex parte jam adulta, ſicut antea dictum. Nonne videmus hominem longitudinem diametri unius piſi non excedentem omnibus membris ſuis inſtructum eſſe? Neglecto igitur Gallinaceo ovo contuli me ad inveſtiganda

animalcula masculina ovorum pulicum ac pediculorum: in quibus parvis ovis commodius existimabam detegi posse animalcula; sed conatus meus hactenus sine successu fuit.

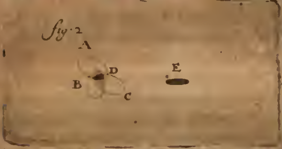
Non nemo Doctorum de generatione commentans inter cætera in margine ponit sequentia verba: Si ex semine masculino necesse foret fructum produci, manus fortè aut pes aliquis deficeret; quæ & in textu ipso prolixius extendit. Sed (quod dicam cum venia) mihi videtur, si sequentia solum in rei fidem allegentur, sufficere ea posse ad probandum ex solo masculino semine fructum prodire, fœminam verò instar naturæ agri fructum tantum fovere, alere atque augere.

Multi nostratium civium alunt cuniculos, cum ad voluptatem,, tum ob lucrum: suntque hi cuniculi plerunque magni atque albi, auribus prælongis donati, quod pulchritudinis loco ducunt. Ut verò hi cuniculi in lucem edant pullos grisei sive cinerei coloris, qualis est sylvestrium, utque pro his possint verno tempore vendi, fœmellæ albæ marem griseum ac sylvestrem ex tumulis arenarum petitum, ubi omnes grisei coloris sunt, sociant: atque tales masculos intense griseos committunt non tantum cum albis, sed & versicoloribus, nigris, cæruleis fœmellis: Ex quibus tamenquicquid procreatur, colorem patris refert; ut nunquam etiam observatus sit ullus ex tali jugatione productus cuniculus, qui fuerit capillo albo, aut alio quam griseo. Præterea tales nunquam attingunt magnitudinem matris, neque aures acquirunt prælongas, neque pro matris natura plane cicurantur ac mansuefiunt, sed retinent semper aliquid ferocioris ferinæque naturæ ac indolis.

Primam,

Primam, quam diſſecui, ranam petivi ex via communi, præ frigore ferè extinctam; promota enim pede nuſpiam erepebat: hanc cum cultro ſubjicerem, didici eſſe fœminini generis, habentem in ſuis inteſtinis vermes ſimiles infantium lumbricis, quos per alvum ejiciunt: magnitudo illorum erat capilli unius noſtri capitis.

Tranſii ad examen ſanguinis, quem ipſum expertus quoque ſum conſtare ex plan-ovalibus particulis, natantibus per materiam limpidam, ſicut antea de ſalmone jam prodidi: hæ, ut ſic dicam, ſimiliter colore carebant, niſi quæ ſingulæ & rectà oculos feriebant: binis verò junctis & ſibi impoſitis, color apparebat paululum ad rubedinem tendens: tribus verò ſibi invicem impoſitis, magis eminebat color, ſicut hic Fig. 2. oſtendit. A. eſt particula

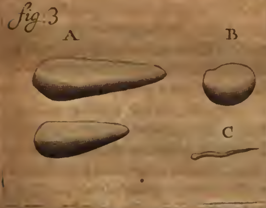


ovalis ſanguinis, quæ à ſecunda ovali ſanguinis B. ex parte tecta eſt. C. eſt tertia ovalis particula ſanguinis quæ A. & B. paulum obtegit, ac proin literæ D. quatenus tegit ovalem particulam A. & B. (quæ hic triplicata eſt) colorem brunneum largitur. Verum cum attentè particulam ovalem in ambitu, ſicut hic E. exhibet, conſiderarem, talis particula ſanguinis colorem rubicundiorem repræſentabat, quam ſi tres ſibi invicem per planum inſtratæ forent. Multæ harum ovalium particularum jucundum viſui præbebant ſpectaculum, imprimis humiditate illa tenui, (in qua præter ovales particulas nata-

 bant

bant quoque multi globuli, magnitudine $\frac{1}{6}$ partis globuli unius noſtri ſanguinis prædicti) evaporata. Multæ habebant in medio lucem ovalem ac ſplendidam : aliæ videbantur quaſi conſtructæ forent ex multis ovalibus rotundis diverſæ magnitudinis: aliæ circundari fere videbantur minimis globulis, cum alii plane carerent in circuitu globulis, quos tamen in ſui medio obtinebant. Hiſce obſervatis in mentem veniebat, annon hi parvi globuli, quibus ovales ſanguinis particulæ erant cinctæ , illi minimi globuli eſſent, qui inter illos in aquea materia natabant, quique caſu ibi obhæſerant. Sed quod potiſſimum mirabar, in ſanguine , quem ex multis ſanguiferis vaſis â me inciſis in patinam mundam (in qua ſingulas ranas diſſecabam) collegeram, obſervabam magnum numerum vivorum animalculorum, longitudinis ferè & latitudinis dimidiæ cum una ovali particula ſanguinis , quæ omnia habebant eandem poſituram. Non erat mihi parva hæc videndi voluptas. Conſumpta enim ea temporis mora, donec ovales ſanguinis particulæ ob gravitatem ſuam paululum ſubſediſſent, animalcula hæc natatu ſuo in ovalem ſanguinis particulam impingentia elegantem mobilitatem cauſabantur. Hæ enim ſanguinis particulæ in gyrum agebantur , nec diſplicebat mihi credere quamlibet particulam ſanguinis arenulam æquantis 50. animalcula in ſeſe continere. Dictus hic ſanguis valde erat ſeroſus nec ſincerus. Separata quippe magna ex parte carne ranæ â cute ſua, aquea quædam materia tam ex cute, quam carne rorabat, quæ majori in copia profluebat aperto â me quoque abdomine. Non dubitabam quin etiam capite ranæ â me contrito fere, ut quietam redderem, me aqueam aliquam materiam ex ore aut ventriculo

lo expressurum, credebamque ex ultimo succo animalcula hæc procrata esse, ideo quod neque extracto omni ex vasis ranarum sanguine, neque diligenter perlustrata materia aquea, inter cutim & carnem aut in ventris cavitate hærente, ullum postea animalculum detexissem. In enumerata materia aquea occurrebant mihi particulæ inordinatæ, quæ ferè omnes rotundæ apparebant, ejusdem cum globulis nostri sanguinis magnitudinis: quasdam cognoscebam esse iterum compositas ex sex globulis, & cum his particulas quæ $\frac{1}{6}$ partem magnitudinis reliquorum videbantur possidere tantum. Inspecto quoque dicto sanguine aqueo in patinis ex diversis ranis collecto (quamlibet enim ranam in peculiari patina secabam) deprehendi ibi pauca adhuc quædam animalcula in illo aquoso sanguine contenta. Contemplatione verò circa enumerata animalcula mihi non satis faciente, quoniam persuasus eram illis sanguinem non propriam sedem existere, sed casu eò delata illa esse, mense junio observationes meas repetivi, & tandem offendi ranas, in quarum stercore ex intestinis extracto, incomprehensibilis numerus vivorum animalculorum diversæ magnitudinis & figuræ extabat. Maxima habebant posituram Fig. 3. A. Horum quadraginta credebam contineri in materia unicā arenulam constituente. Secunda species Figuram B. obtinebat, quorum



rum numerus exiguus erat: Tertium genus proxime accedebat ad figuram anguillæ fluviatilis ſicut Fig. C. docet, quorum numerus priori erat major; reliqua tota materia ſcatebat infinitis animalculis, ut totum ſtercus non niſi animalcula viva repræſentare videretur. Parvæ quippe ſtercoris particulæ animalculorum motu ita ciebantur, ut omnes eſſe animalcula putarentur. Numerus ultimorum animalculorum erat tantus, ut judicare ſubiret, in quavis materia arenam æquante aliquot millena animalcula extare. Quo obſervato cogebar credere, animalcula, quæ antea dixeram in ſanguine ex patinis collecto, reperiri,aut ex ſtercore inter ſecandum in patinam delapſo,aut caſu ranæ inteſtino, in quo magnus numerus animalculorum fuerat, à me vulnerato, orta ac ſanguini permixta eſſe. Intellexi hic præter opinionem damnum, quod ranæ piſcibus inferunt, extractis ex nonnullarum ventriculis 8. 10. & pluribus piſciculis. Separavi ex rana venam magnitudinis unius capilli, ſitam in membrana inter partes carnoſas, & expreſſo ex eadem ſanguine didici tunicam ejus eſſe verſicolorem, ſimilem valdè maculis cutis exterioris ranæ. Hac diſciſſa vena, clarius, quam antea, percipiebaem, tunicam ejus ex nullis aliis partibus eſſe conflatam, quam ex conſertis perpetuis parvis filis, eodem modo, ſicut videmus ramum alicujus venæ cum omnibus ſuis capillis in noſtro aut alterius animalis corpore ſeſe habere: qui rami tam erant flexiles, ut quamlibet impreſſam figuram retinerent, & cum omnibus capillis ſuis decenti ordine circa rotundum lignum ita à nobis adaptari poſſent, ut ramorum ſuorum & capillorum denſitate lignum obtegerent. Hanc obſervationem molitus ſum & alias,in venis aliorum animalium, ſed tam

clarè

clarè nunquam apparuit res, quam in modo enarrata historia factum est. Cum ergo nobis in mentem vocamus & pensiculamus parva sanguinis nostri corporis vascula, quam tenuia sint, (quæ meo judicio millies tenuiora sunt nostri capitis capillo uno, & fortè ejusdem structuræ cum majoribus vasis) facilè occurret, quantæ tenuitatis membranula aut tunicula una ex filis seu fibris conflata debeat esse, & quam facilè ejusmodi ramuli (sanguine in arteriis â corde vehementer presso) â se invicem separari & sanguis ubertim extravasari, atque inde pro sanguinis natura, erysipelas, pustulæ rubræ, ipsæ variolæ, produci possint: Cum è contrario, sanguine & corde nostro benè costituto, sanguis lente tantum per tenuia vascula transcoletur, ut carnem cæterasque nostri corporis partes alere, & residuum exiguis venarum ramulis reddere valeat. Dictis quippe ranæ venis â se invicem separatis paulo fortius, fila sive ramuli ita dissociabantur, ut per illas tam clarè visus penetraret, ac si oculis nostris cribrum ex setis conflatum intuiti essemus.

Carnem posteriorum ranæ pedum contemplato patuit mihi similiter eam ex filis sive fibris constare: diffissis verò illis fibris observavi singulas iterum ex magno numero filorum parvorum componi. Quia tamen circulares contractiones sive corrugationes cujusvis fili eorum majores erant, quam antea in bove, musca, culice, pulice aut pediculo notaveram, frustulum unius fili seu fibræ musculos ranæ constituentis delineavi sicut hic Fig. 4. ABCD. demonstrat. In tales corrugationes postea quoque incidi circa fila tenuiorum musculorum agninorum, quos ex abdomine detraxeram, proximè posteriorem pedem.

Fig. 4



pedem. Modo recensita corrugatio filorum seu fibrarum in carnibus non tantum mihi aperit, docetque, quomodo membra nostri corporis inflectantur, quiescentibus musculis, sed & hinc certi esse possumus caussæ, quare diutius incedere quam stare valeamus: ut & quare incedentes nostra brachia & manus nunquam quietè in rectum extensa atque pendentia teneamus, sed semper hinc inde jactitemus, relictis quippe illis in quiete, unus musculus nimis extenderetur, & alter nimis contraheretur, quod pugnaret cum naturali extensione & contractione musculorum. Eisdem de causis paulò diutius stantes nunquam insistemus ambobus pedibus, sed semper unum post alium attollemus, ita ut anterior tantum pars pedis terram contingat, cujus pedis tum musculi quiescunt.

Non potis eram ab initio capere, cur nonnullæ circulares corrugationes aut rugæ carnis & piscium filamentorum serpentiformes; aut volubilis generis essent, sicuti in literis meis à die 3. Martii Anno 1683. Fig. 1. EFGH. & IKLM. indicavi. Sed repetens memoria carnis filamenta seu fibras non esse rotundas, quia firmiter compressæ jacent: & deinde posito ac concesso carnis filum unum aliquod ab aliis filis separatum, rotundum esse, aut mox accipere formam rotundam, facile illud, quia

quia carnis filamenta ferè ex ¾ parte aquei humoris sunt conflata, evaporatione humiditatis, quæ brevi absolvi potest, interna flexura aliqua, aut flexuris corrugari ac contrahi potest. ponamus Fig. 5. ABCDE. carnis filamentum seu fibram esse, quæ figuræ rotundæ sit, si separata ab aliis fibris existat, illamque evaporatione humidi perdere suam rotunditatem, & parva inflexura introrsum curvari, sicut hic in F. demonstratum est: quo fit ut circularis corrugatio aut rugæ, quæ antea rectæ occurrebant, nunc volubiliter sese offerant, sicut hic inter B. & D. demonstratum est.

Fig: 5



In literis meis die 14. Augusti A°. 1675. Domino Oldenburgio insinuavi, quomodo apud me conceperim comminutionem cibi in ventriculo nostro fieri: quam meam Epistolam publico non commisit dictus modo Dominus: num displicuerit ei mea hæc sententia, statuere nequeo, quia nihil ad eam responsi accepi. Quoniam tamen hic locorum multi præstantes doctique viri hanc meam opinionem amplectuntur, nec pro nihilo ducunt, animus mihi est nonnulla in epistola illa tradita hic repetere, idque eò magis, quia aliquando excrementa Aselli majoris perlustrans in mea hac sententia adhuc amplius sum confirmatus. Verba sunt, quæ sequuntur.

K Adji-

Adjiciam hic, quomodo ego concipiam chylificationis opus, quod in ventriculo perficitur, ut nutritio fiat. Statuo chylificationem & comminutionem cibi, quo fruimur, non perfici in nostro ventriculo & intestinis ab aliquo acido, sed continuato aliquo motu & calore ventriculi naturali, quem motum ventriculo causatur diaphragma: quoties namque inspiramus diaphragma deorsum pellitur. Hæc versus inferiora pulsio, simul movet ac premit & hepar & ventriculum, unde perpetuus motus ventriculi, quem mihi imaginor hoc modo fieri. E. g. accipiamus vesicam alicujus bruti, repletam maxima ex parte aquâ (quam assimilo ventriculo nostro) hanc perpetuo paululum hinc inde premamus ambabus manibus, nunc constringendo nunc laxando: ponamus postea ventriculum in benè constituto corpore semper claudi aut constringi, quam parum etiam cibi contineat; nisi nimia cibi & potus quantitate aut ejus debilitate & flacciditate (alias frigiditate cibi dicta) ventriculus nimis sit extensus, & functioni suæ debitæ sive constrictioni inidoneus redditus, undè dicitur vulgò, ventriculus non coquit. Existimo quoque, quamprimum cibus defertur in ventriculum, partes ventriculi statim nutrimentum capere. Non diffiteor tamen passim per ventriculum extare materiam acidam & acrem: hoc solum hic assero, hanc non esse necessariam ibi, ut cibus comminuatur digeraturque, sed generari illam ibi à cibo, ab ejus motu perpetuo, aut etiam à putrefactione quadam oriri. Perpetuus hic motus cibi in ventriculo accedente calore naturali ventriculi (salva aliorum sententia) abunde sufficit parvis & mollibus cibi, quo fruimur globulis, qui farinam tritici, secalis, avenæ, hordei, pisorum, fabarum, &

plerosque

plerosque fructus arborum constituunt (quantum ego observare potui) & discerpendis & in alias particulas resolvendis, ac resolutas vertendis in alimentum, quo corpus nostrum ali possit.

Post missas hasce literas plenius confirmatus sum in mea sententia, postquam vidi motum intestinorum in brutis, quem eorum intestina retinent, etiam ā tempore aliquo extracta è corpore.

Ut Aselli majoris excrementa persequar: deprehendi illa constare maximam partem ex brevibus valde piscium fibrillarum particulis, per microscopium ferè sese offerentibus, quasi nudis oculis nostris spectaremus pilum è barba nostra derasum (quem motum ego pressuram seu compressionem voco) ita & motus continuus, quem observamus utrinque ad capitis piscium partes (quas genas vocamus) similem dilatationem & constrictionem in ventriculis piscium causatur, quibus plicæ ventriculi singulis constrictionibus minutas particulas fibrillarum piscis demetunt sive resecant, quæ resectio multas fibrillas adeò comminuit, ut in alimentum piscis abire possint. Hoc ita posito facilè est intelligere, quomodo brevi tempore magnus piscis parvulum piscem consumere valeat (integrum etiam sine masticatione deglutitum) sine materia acri in ventriculo existente; præcipuè cum consideramus nos spatio unius horæ pluries, quam ter millies respirare, quo consequenter consit, ut noster ventriculus una horâ pluries quam ter millies constringi necesse habeat. Alio tempore prædictas recisas fibrillas in dejectis aselli excrementis agnoscere non poteram, cujus credebam caussam fuisse, quod piscis hic sive Asellus, ante longum tempus jam captus fuisset, ob quam ratio-

nem fibrillæ piſcis ultimo loco in ventriculo reciſæ ita erant comminutæ, ut excretioni proximæ exiſtentes, ferè omnes deſciverint in parvos globulos, quos judicabam minores ; parte globulis noſtri ſanguinis. Prætereà imaginabar mihi, quod quando aſellus piſciculis abundat in ventriculo, reciſæ particulæ fibrillarum eò celerius è ventriculo & inteſtinis elabantur ac ſecedant, ut nullum relinquatur tempus comminuendi & conterendi eaſdem. Recordor quoque me exerementa ventris mei aliquandiu contemplari, & multas longas carunculas in iis natantes animadvertere, quarum ratio primo me fugiebat, quia videbantur mihi ex annulis aut circulis eſſe conſarcinata. Hoc phœnomenon docebat me plicas noſtri ventriculi quoque decidere, idque eò magis, quod fibræ carnis & piſcium in parvo ſaltem numero congregatæ, valdè debiles ſint. Multis doctrina hæc dubio procul minus veriſimilis videbitur, cum ante oculos ſibi poſuerint robur, quo parvus carnis maſculus eſt præditus; qui tamen ad credendum facilè inducentur, ſi mecum conſideraverint fibrillas carnis muſculi alicujus, cum extenduntur, omnes ſimul operari, & ideò robore valere: è contra verò cum chordam aut funem plicamus ex filis ejuſdem craſſitiei & roboris, cujus ſunt fibræ carnis muſculi alicujus, valdè debilem eſſe, quia impoſſibile nobis eſt, ita fila in longitudine ſibi nectere atque adjungere, ut extenſa omnia operentur ſimul & extendantur.

In ultimis meis aſſero nullam dari fermentationem in ſanguine. Quam opinionē meam jam ab aliquot annis tuitus ſum contra diverſos Doctores. Inter cætera etiā trado quomodo concipiam pelli ac moveri ſanguinem per univerſum corpus noſtrum: quomodo quam fortiter etiam

cor ac

cor ac pulsus in febricitantibus moveantur, circulatio tamen sanguinis ut plurimum tardior fiat: quomodo fibrillæ carnis, etiamsi careant venulis, alantur tamen sanguine arterioso: quomodo cibus in ventriculo & intestinis comminuatur, sicut & antea jam dictum. Unus Doctorum cæterorum omnium præcipuè frequenter me invisebat. Hic præsentibus aliis sæpè affirmabat sibi præprimis placere positiones meas, seque nuper hinc discedentem cum alio Doctore totam noctem consumpsisse philosophando super discursibus ac sermone meo, quem habueram: se ajebat paratum esse commentandi de eodem, sed tamen honorem mihi impertiturum esse, quoniam ita se natum sciret qui alterius inventa ac cogitata nollet sibi arrogare: In scriptis tamen ejus, quæ hactenus divulgavit, nihil tale mihi licuit deprehendere; liceat mihi credere excidisse illi Domino memoriam mei. In libello quodam nuper ab eo edito negat dari fermentationem in sanguine; & quando loqui incipit de circulatione sanguinis, sic docet: etiamsi cor & pulsus celerius pulsent, circuitus tamen sanguinis non fit celerior: quæ fuere meæ cogitationes, antequam unquam cum illo Doctore super iis sermonem cæcidi. Harum cum fortè quis me causas interrogaret, ei sequentia solitus eram respondere. Sanguis in multis febricitantibus est valdè crassus, quæ caussa est, quod tarde & difficulter per parvas arterias movetur, & per consequens cor fortius pulsare debet, ut sanguis per exiguas arterias pellatur. Ob hoc impedimentum crassi sanguinis, quo arteriæ sunt repletæ, cor sua constrictione sanguinem in arterias pellere nequit: ita ut solito major, quam par est, sanguinis quantitas in cordis cavitate ad quemvis pulsum relinquatur: quâ magna sanguinis copia â corde calefacta, accedente statim pauxillo sanguinis ex venis, etiam calefacti, (tum quia in parva quantitate est, tum quia cum calido sanguine, qui in corde relictus est, miscetur) cor conatur ob nimiam quantitatem sanguinis, qui semper in corde hæret, musculis cordis præter naturam extendens, se ex consuetudine rursus contrahere, quòd tamen fieri nequit, quia ad quamvis contractionem cordis permagna quantitas sanguinis ob crassitiem arterias replentis in eo relinquitur, tenuiori parte in minimos ramulos pro nutritione carnis, aliarumque partium transeunte: atque hoc modo sanguis adhuc magis incrassatur, & per consequens tam citò non propellitur, sicut in corpore sano fieri solet.

let. Quod aliqui ex magnitudine cavitatis cordis & pulsationum frequentia deducere conantur, quoties in horâ sanguis per cor transeat, mihi non arridet, quoniam fermiter credo, in corpore maximè sano cor nunquam ita constringi, ut omninò tantum sanguinis, quantum cavitas cordis recipit, in arterias pellatur, sed è contrario existimo cor nunquam sanguine vacare, verum semper aliquid retinere ejusdem, sicut experientia discimus, nunquam naturali inspiratione & expiratione omnem aërem, quem pulmonis cavitas excipere potest, attrahi aut expelli.

Sanguinem itaque ob suam crassitiem (in febricitantibus) in omnibus ramulis arteriarum coagulari, & illas obstruere (sicuti aliqui docent) & ideò circulationem sanguinis impediri, â me pro incomprehensibili habetur.

Neque de nihilo est, quòd sæpè in mentem mihi venit, corde nimia sanguinis copia ultra solitum repleto (sicut antea declaratum fuit) musculos ejus diuturniori extensione ita disponi posse, ut (sanguine quamvis attenuato jam, & ad circulandum apto reddito) illi tamen contrahi nequeant, atque ita præsentem necem atque interitum absque omni dubio afferant. Quòd simili modo quodam accidere videmus vesicæ, quæ longiori retentione urinæ ita extenditur, ut postea contrahi ejus musculi more solito non possint. Idem accidit Orientis nonnullis populis qui membra sua eousque extensa servant aliquandiu, donec contrahi rursus nequeant, quod facere eo suscipiunt fine, ut pro sanctis â suis popularibus habeantur.

ANTONIUS DE LEEUWENHOECK.